
J a h r e s b e r i c h t

über die

Resultate der Arbeiten im Felde der physiologischen Botanik

von dem Jahre 1835;

von

J. M e y e n.

Als ich im vergangenen Jahre die Bearbeitung des ersten Jahresberichtes unternahm, erkannte ich sehr wohl die Schwierigkeiten, welche bei einer solchen Arbeit unumgänglich entstehen würden, und habe ebenfalls die verschiedenen Urtheile vorhergesehen, welche man über jene Arbeit fällen würde, insofern ich in derselben gegen die Schriften berühmter Naturforscher mit strenger Kritik zu Felde ziehen mußte. Die ganze Pflanzenphysiologie ist indessen, wie Jedermann weiß, eine Wissenschaft, welche auf die widersprechendsten Beobachtungen und verschiedenartigsten Ansichten der Botaniker gegründet ist; ein Bericht über die Arbeiten in einer solchen Wissenschaft, kann daher nicht anders als kritisch sein, wenn er für mehr, als eine gewöhnliche Buchhändler-Speculation angesehen werden soll, und Vertheidigung gegen ungegründete Angriffe steht Jedem zu, daher auch ich mich dieses Rechtes bedienen zu können glaubte. Ich folge auch diesmal den Aufforderungen, welche an mich von verschiedenen Seiten her ergangen sind, und liefere hiermit den zweiten Jahresbericht. Wer die Schwierigkeiten und den Zeitaufwand einer solchen Arbeit kennt, wird darüber günstiger urtheilen.

Wenn man die Leistungen im Felde der Botanik von dem Jahre 1834 mit denen von 1835 vergleicht, so möchte sich

das erfreuliche Urtheil fällen lassen, daß der Eifer für diese Wissenschaft immer reger wird. In der systematischen Botanik möchten die Leistungen in dem letzteren Jahre offenbar größer sein, als im vorhergehenden; dagegen hat die Pflanzen-Anatomie keine so herrlichen Arbeiten aufzuweisen, wie diejenigen, worüber wir im vorigen Jahre berichtet haben; doch um so ausgezeichnete sind die Leistungen in anderen Theilen der Pflanzenphysiologie, für welche das vorhergegangene Jahr nur sehr Weniges brachte.

Groß war der Verlust, den die Wissenschaft im vergangenen Jahre durch den Tod so vieler ausgezeichneten Botaniker erlitt; geringer ist er in diesem Jahre. Host zu Agram, Myrin zu Upsala, T. Burnett zu London, Hayne zu Grätz und Floerke sind dahingegangen. Doch den Verlust vieler muthvollen Reisenden haben wir zu betrauern; Wiest starb zu Kahira an der Pest, Cunningham wurde in Neu-Holland ermordet. J. Drummond auf Cuba, und die Todesnachrichten von unserem Landsmanne Beyrich und dem gelehrten englischen Reisenden David Douglas, dessen vielseitige Arbeiten ich selbst, auf den Inseln der Südsee, zu verfolgen Gelegenheit hatte, sind erst im letzt vergangenen Jahre zu uns gelangt.

Die Zahl der Handbücher für das Studium der allgemeinen Botanik, welche in diesem Jahre erschienen, ist ganz besonders groß; in ihnen wird die Physiologie der Pflanzen, wie gewöhnlich, als Nebensache behandelt, und wir haben daher diese Werke hier nur dem Namen nach aufzuführen, indem in ihnen keine neuen Resultate für die physiologische Botanik enthalten sind. Von dem Werke des Hrn. M. Roemer ¹⁾ ist die 2te Abtheilung erschienen, und unter unseren Landsleuten haben die Herren J. G. Zuccarini ²⁾, J. H. Schulz ³⁾, C. Otto ⁴⁾,
und

1) Handbuch der allgemeinen Botanik zum Selbststudium auf der Grundlage des natürlichen Systems bearbeitet. 2te Abth. München 1835. 8.

2) Leichtfaßlicher Unterricht in der Pflanzenkunde für den Bürger und Landmann und zum Gebrauche in Gewerbschulen. München 1834. 8.

3) Grundriß der Zoologie und Botanik. Zum Gebrauche in höheren Schul-Anstalten für das männliche und weibliche Geschlecht. Berl. 1835. 8.

4) Der Schlüssel zur Botanik, oder kurze und deutliche Anleitung

und J. W. P. Hübener ⁵⁾ neue Handbücher der Botanik herausgegeben, während das Ausland eine noch grössere Anzahl aufzuweisen hat. Bis zu dem Beginne des Jahres 1835 sind uns zu Berlin die Arbeiten der Hrn. W. J. Hooker ⁶⁾, Lindley ⁷⁾, Alph. de Candolle ⁸⁾, J. S. Henslow ⁹⁾, Gilbert T. Burnett ¹⁰⁾, Boitard ¹¹⁾, Giuseppi Moretti ¹²⁾ und J. N. Mahieu ¹³⁾ bekannt geworden.

Noch habe ich die Sammlungen von getrockneten Pflanzen zu nennen, welche, offenbar zum grössten Vortheile für die Wissenschaft, besonders für die gemeinnützige Verbreitung derselben auch in diesem Jahre in grosser Anzahl zum Verkauf gestellt

zum Studium der Gewächskunde, für angehende Mediziner, Pharmaceuten, Forstmänner, Gärtner, Oekonomen und jeden Liebhaber dieser Wissenschaft. Nebst einer vollständigen Anweisung ein *Herbarium* anzulegen, und einem Blütenkalender einiger der pflanzenreichsten Gegenden Deutschlands. Mit den Portraits von C. v. Linné und A. L. de Jussieu, und 373 Abbildungen auf 18 Tafeln. Rudolstadt 1835. 4.

5) Theoretische Anfangsgründe der wissenschaftlichen Pflanzenkunde. Als Einleitung zum Selbststudium für Anfänger. 1s Bdch. Handbuch der Terminologie und Organographie des Pflanzenreichs. Mainz 1835. 8.

6) *Introduction to the Study of Physiological and Systematical Botany. New Edit. with illustr. of the natural orders (Combining the object of Sir J. Smith's „Grammar“ with that of his introduction).* London 1835. 8. 36 Plates.

7) *A Key to structural, physiological and systematic botany; for the use of Classes.* London 1835. 8.

8) *Introduction à l'étude de la Botanique, ou traité élémentaire de cette science; contenant l'organographie, la physiologie, la méthodologie, la Géographie des plantes, un aperçu des fossiles végétaux, de la botanique médicale et de l'histoire de la botanique. Accomp. de planches.* Paris 1835.

9) *The principles of descriptive and physiological Botany. Forming Vol. 75 of Dr. Lardner's Cabinet Cyclopaedia.* London 1835.

10) *Outlines of Botany, including a General History of the Vegetable Kingdom, etc.* London 1835. 2 Vol. 8.

11) *Manuel de botanique; 1re part. 3mè édit.* Paris 1835. 12.

12) *Guida allo studio della fisiologia vegetabile e della botanica.* Pavia 1835. 8.

13) *Elémens de Phytologie, expliqués au Collège de Châlons-sur-Marne au cours public de cette ville.* Châlons 1835. 8.

sind. Die Herren L. Reichenbach ¹⁴⁾, Funck ¹⁵⁾ und J. B. Jürgens ¹⁶⁾ haben Fortsetzungen zu ihren Sammlungen geliefert, wie auch Fräulein A. Libert ¹⁷⁾; auch werden die meisten der früheren Hefte der Jürgenschen Algensammlung, so wie auch Exemplare von fast allen, früher ausgegebenen Herbarien von W. Sieber nochmals zum Kauf ausgebaut, und neue Pflanzensammlungen sind erschienen von den Herren Hübener ¹⁸⁾, Rabenhorst zu Luckau ¹⁹⁾, J. Bohler ²⁰⁾, J. Sadler ²¹⁾, Wierzbicki et Heuffel ²²⁾, E. Frivaldszki von Frivald ²³⁾ und Lhotski ²⁴⁾. Außerdem sind noch Aufforderungen zur Subscription zu verschiedenen anderen Herbarien und Sammlungen ergangen; auch ist Bertero's Sammlung chilenischer Pflanzen durch Kauf nach Deutschland gekommen und wird gegenwärtig in kleineren Abtheilungen verkauft werden.

Bei der Darstellung der Leistungen des vergangenen Jahres für die physiologische Botanik, beginne ich mit der Aufführung grösserer Werke, welche zur speciellen Darstellung der Pflanzenphysiologie erschienen sind. Hr. Roeper hat die Uebersetzung

14) *Flora germanica exsiccata, Phanerogamia, Cent. IX. Lips. 1835.*

15) *Cryptogamische Flora des Fichtelgebirges. 38s Heft. 4.*

16) *Algae aquaticae etc. fol. min. Dec. 3.*

17) *Plantae cryptogamicae quas in Arduenna collegit auct. Leodii 1834. fasc. III.*

18) *Deutschlands Lebermoose in getrockneten Exemplaren. Leipzig u. Wiesbaden 1835. 1s Heft.*

19) *Flora Lusatiae inferioris exsiccata. 6 Cent.*

20) *Lichenes Britannici or Specimens of the Lichens of Britain with Descriptions and occasional Remarks. London 1835. 8*

21) *Agrostotheca hungarica, complectens plantas siccatas gramineas, cyperaceas et junceas Hungariae, Croatiae et Dalmatiae. Pesth 1835. 1s Heft.*

22) *Plantae rarior. Hungariae et Transylvaniae fasc. I. Lugos 1835.*

23) Die im Jahre 1833 u. 34 in der europäischen Türkei, namentlich in Rumelien, auf dem Balkan etc. von C. Hinke und C. Moril gesammelten Pflanzen. Pesth. 1½ Cent.

24) S. ausführliche Anzeige über diese Neuholländischen Sammlungen in der Flora von 1835. Intelligenzbl. II. Außer den getrockneten Pflanzen hat Hr. Lhotski Stammstücke von der merkwürdigen *Xanthorrhoea* und anderen Bäumen mehr übersandt.

des zweiten Theiles der berühmten Pflanzen-Physiologie von De Candolle ²⁵⁾ geliefert, worin der Inhalt der Anmerkungen des Uebersetzers beinahe umfangreicher sein möchte, als der Text des französischen Originals. Hr. J. A. Reum ²⁶⁾ hat uns seine Ansichten und Erfahrungen über das Leben und das Wachsthum der Pflanzen durch den Druck mitgetheilt, wozu er oftmals von den Botanikern, bei den allgemeinen Versammlungen der Naturforscher und Aerzte Deutschlands aufgefordert wurde, indem ihm seine geistreichen Vorträge, wenn auch eine eigenthümliche Richtung verfolgend, viele Freunde und Verehrer erwarben. Von der Pflanzen-Physiologie des Engländers J. Main ²⁷⁾, welche im Jahre 1833 erschien, soll im vergangenen Jahre schon die zweite Auflage erschienen sein; ich habe mich jedoch davon überzeugt, daß es das alte Buch, nur mit einem neu aufgelegten Titelblatte und allen den alten Druckfehlern und Verstößen ist, welche 1833 erschienen. Die wichtigste der erschienenen physiologischen Schriften ist das Werk von Hrn. L. Ch. Treviranus ²⁸⁾, wovon wir nächstens den zweiten Theil zu erwarten haben.

Es ist natürlich nicht die Aufgabe unseres Berichtes, eine Darstellung von dem Plane dieser Schriften, oder Auszüge aus dem Inhalte derselben zu geben, sondern es ist vielmehr unser Zweck, die neuern Beobachtungen und Ansichten aus diesen Schriften hervorzuheben, welche für die Wissenschaft von Vortheil sind; zugleich aber auch auf widersprechende Beobachtungen und Ansichten aufmerksam zu machen, wodurch dem Fortgange der Wissenschaft geschadet werden könnte. Bei der vor-

25) Pflanzen-Physiologie oder Darstellung der Lebenskräfte und Lebensverrichtungen der Gewächse. Eine Fortsetzung der Pflanzen-Organographie etc. A. d. Franz. übersetzt und mit Anmerk. versehen. 2r Bd. Stuttgart u. Tübingen. 1835. 8.

26) Pflanzen-Physiologie oder das Leben, Wachsen und Verhalten der Pflanzen, mit Hinsicht auf deren Zucht und Pflege; für Naturforscher und Freunde der Forst-, Garten- u. Landwirthschaft. Dresd. u. Leipz. 1835. 8.

27) *Illustrations of vegetable physiology practically applied to the garden, the field, and the forest; consisting of original observations, collected during an experience of fifty years.* 2d Ed. Lond. 1835.

28) Physiologie der Gewächse. 1r Band. Bonn 1835. 8.

liegenden Zusammenstellung der Resultate der erschienenen Arbeiten werde ich im Anfange denselben Gang befolgen, welchen Hr. Treviranus bei der Bearbeitung seiner Pflanzen-Physiologie gewählt hat, und kann hierbei, soweit das Werk reicht, die Arbeiten der übrigen Gelehrten nebenbei aufführen.

Hr. Treviranus beginnt seine Pflanzen-Physiologie mit der Auseinandersetzung seiner Ansichten über Leben und Materie; nachdem er zu zeigen gesucht hat, daß das Leben der Materie nicht durch die Mischung derselben hervorgerufen werden kann, kommt er zu dem Schlusse, daß es der Materie selbst einwohnen müsse, ähnlich wie die physischen Kräfte der sogenannten anorganischen Materie. Besitzt aber die Materie das Leben an und für sich, so muß dieses an ihr unzerstörbar sein, und es ist daher nur scheinbar, wenn das Leben oder die Materie unter gewissen Umständen zerstört wird. Die Ansichten des Hrn. Reum ²⁹⁾ sind ähnlicher Art; nach ihm ist die ganze Natur lebendig und jedes besondere Ding ist hervorgegangen aus dem gesammten Naturleben. So ist jedes Leben eines Individuums als eine bestimmte Aeußerung des gesammten Naturlebens anzusehen, und die Verrichtungen desselben sind nach den Gesetzen des Gesamtwirkens unseres Sonnensystems zu erklären. Hr. Treviranus ist der Ansicht, daß diese Lebensmaterie nicht bloß hypothetisch angenommen sei, sondern daß sie sich wirklich darstellen lasse. „Es ist jenes halbflüssige Wesen,“ sagt Hr. T. (l. c. p. 6.), „welches man durch Kochen, sowie durch die Fäulniß, d. h. durch freiwillige Decomposition, aus allen belebtgewesenen Körpern erhält. Es mag daher diese Materie ursprünglich sein, oder dem Zusammenwirken gewisser Elemente ihr Dasein verdanken: gewiß ist, daß diese Elemente niemals unmittelbar einen Organismus hervorbringen, sondern daß immer zuerst jene Materie sich darstelle, die demnach für die Physiologie als elementarisch betrachtet werden muß.“ Der Schleim im Pflanzenreiche, das Eiweiß im Thierreiche, die Gallerte in beiden sind diejenigen Formen, in welchen sich diese Lebensmaterie am reinsten zeigen soll.

Es ist als bekannt vorauszusetzen, wie verschiedenartige

29) l. c. p. VII etc.

Ansichten Physiologen und Philosophen über diesen Gegenstand geäußert haben; die Annahme einer Lebensmaterie hat zu große Aehnlichkeit mit der eines Urschleimes, woraus alle organischen Bildungen hervorgehen sollen. Die Beobachtung zeigt es allerdings sehr klar, daß das organische Leben am vortheilhaftesten und unzerstörbar, ohne gewaltsame Einwirkung, einer schleimigen Materie einwohnt. Doch diese schleimige Materie ist erst das Product der Einwirkung eines belebten Körpers auf das Wasser unter Mitwirkung der atmosphärischen Luft, sie kann also nicht für ursprünglich angesehen werden. Doch eine schleimige gerinnbare Materie ist es, welche das organische Leben bildet, und aus dieser formt sie alle die vielfachen Stoffe, welche in den verschiedenen Organismen auftreten. „Die belebten Elementarkörper, worin diese Lebensmaterie zerfällt, nehmen eine bestimmte Form an, einerseits durch Ausdehnung, andererseits durch die Gerinnbarkeit ihrer Materie: sie gestalten sich dadurch in Elementarorgane, und diese fügen sich nach einem bestimmten Modelle zusammen, indem sie in ihrer Ausdehnung fortfahren, welcher nun die Gerinnung der Materie, sowie ihr gegenseitiger Druck, endlich ein Ziel setzt.“ Sehr treffend bringt Hr. T. die Erscheinung der freien, richtungslosen Bewegung der Moleküle, welche man bei niederen Thieren und niederen Pflanzen so häufig bei dem Fortpflanzungsacte beobachten kann, mit dem Zerfallen oder dem Eintreten des infusoriellen Lebens in Beziehung, welches man nach dem Tode der organischen Körper betrachten kann. Hr. Treviranus geht bei allen diesen Untersuchungen von der Beobachtung aus, wenn gleich es möglich ist, daß uns diese Beobachtungen, der Schwierigkeit der Untersuchung wegen, getäuscht haben; Hr. Reum hat dagegen seine Ansichten weniger auf wirkliche Beobachtungen gestützt. „Wenn Pflanzenschleim,“ sagt Hr. R. „zu einem Bläschen gerinnt, so ist dadurch den Anfang einer Pflanze oder eines Pflanzengliedes gesetzt; indem solche rundliche Bläschen den Anfang und die Grundlage jeder pflanzlichen Bildung ausmachen. Die anfänglichen Pflanzenbläschen sind so klein, daß man sie einzeln nicht mit unbewaffnetem Auge sehen kann, obgleich sie sich in Masse beisammen sehr bemerklich machen, etc.“ Pflanzen sind nach Hrn. R.'s Ansicht: innerlich bewegte Körper von trinärer Ver-

bindung, nämlich aus Erde, Wasser und Luft bestehend, während die Thiere, als durchaus bewegte Körper, vierfache Verbindungen sind, nämlich aus Erde mit Wasser, Luft und Feuer gebildet sein sollen. Dagegen giebt Erde mit Wasser oder mit Luft nur binäre Verbindungen, und diese sind die ruhenden Körper, die Mineralien. Diese Sätze gehören zu den Grundansichten, welche Hr. R. in der Einleitung zu seiner Physiologie aufstellt, einmal zur Verständigung für diejenigen, welche in dieser neuen (?) deutschen Naturforschung nicht bewandert sind, und andererseits um gegen Aberglauben und Irrthum zu verwahren und um sich zu üben in der Erkenntniß des Wahren und Rechten (p. XIII. und p. VII.)

Bei der Betrachtung über die Verschiedenheit der vegetabilischen und der thierischen Materie, kommt Hr. T. auf die eigenmächtige Bewegung zu sprechen, welche man bei Wasseralgeln beobachtet hat, und äußert sich: „Es giebt also an der Grenze beider Reiche Erscheinungen, wo eine und die nämliche organische Materie bald als Infusorium dem Thierreiche, bald als bewegungsloser, aber wachsender, grüner Elementartheil dem Pflanzenreiche näher angehört.“ Demnach ist Hr. T. aus jenen Beobachtungen zu der Ansicht gekommen, daß zwischen beiden Reichen ein Uebergang zu bestehen scheine (p. 20.). „Die grüne Materie, welche bei den Wasseralgeln einen Bestandtheil von ihrem Organismus ausmacht, soll sich unter Umständen in der Form von Infusorien, unter anderen wieder in ihrem ursprünglichen gebundenem Zustande darstellen.“ Doch zu solchem Ausspruche dürfen unmöglich die Resultate der, über diesen Gegenstand angestellten Beobachtungen benutzt werden; gerade diejenigen Schriften, worin die größte Anzahl von Beobachtungen der Art, sowie die Zusammenstellung derselben zu ganz natürlichen Resultaten zu finden ist, sind von Hrn. T. übergangen worden. Sorgfältige Beobachtungen haben ergeben, daß die Keime oder Sporen der niederen Pflanzen, sowie die Eier der niederen Thiere, eine Zeitlang mit einer freien oder eigenmächtigen Bewegung begabt sind, doch ebensowenig, wie sich diejenigen Eier der niederen Thiere, wie der Thiere überhaupt, welche keine solche Bewegung zeigen, noch nicht den Pflanzen anreihen, ebensowenig reihen sich die Sporen der niederen Pflan-

zen mit freier Bewegung den Thieren an, sondern diese freie Bewegung ist nur eine Lebensäußerung, welche den Keimen auf den niedrigsten Entwicklungsstufen der Thier- und Pflanzenwelt zukommt. Die Beobachtungen haben ferner ergeben, daß niedrigere Pflänzchen, wie z. B. *Protococcus*-Individuen, die *Staurastras* u. s. w., unter gewissen Verhältnissen gleichfalls eine freie Bewegung annehmen können, welche ganz ähnlich derjenigen der Keime niederer Pflanzen und der niederen Infusorien ist. Genaue Beobachtungen haben aber noch nicht gezeigt, daß aus einem Infusorio eine Pflanze, oder aus einer niederen Pflanze ein Infusorium hervorgehen kann. Wenn man in einer Infusion zuerst die Entstehung der Infusorien beobachtet, und dann das Erscheinen von Algen mit dem Verschwinden der Infusorien erkennt, so darf man noch nicht den Schluß ziehen, daß sich die Algen aus den Infusorien gebildet haben. An warmen Sommertagen kann man sehr häufig beobachten, wie sich das Regenwasser, wenn es großen Kübeln der freien Luft ausgesetzt wird, ganz und gar mit einer grünen Materie bedeckt, welche anfangs für *Protococcus viridis* gehalten werden kann; doch untersucht man diese grünen Körperchen längere Zeit und mit Aufmerksamkeit, so wird man sie sehr bald für *Monas Enchelys*, *Enchelys pulvisculus* oder ein diesem nahestehendes Thier erkennen. Ein genauer Beobachter wird hier niemals sagen, daß diese Thiere während der Beobachtung aus den *Protococcus*-Individuen hervorgegangen sind. Zwar hat Hr. Hornschuch ³⁰⁾ wieder eine Beobachtung bekannt gemacht, welche, auf eine ähnliche Art, die Entstehung der Conferven aus den Monaden darthun soll, doch man wird sich wohl überzeugen, daß noch sehr Vieles dabei fehlt, um aus derselben zu dem Schlusse zu kommen, welcher daraus gezogen werden soll. Hr. Hornschuch legte einzelne Stücke der *Medusa aurita*, nachdem sie sorgfältig in destillirtem Wasser abgewaschen waren, in ein mit 16 Unzen destillirtem Wasser gefülltes Glas, welches mit Schreibpapier zugedreht wurde. Obgleich die Fäulniß dieser Masse schon am anderen Tage eintrat, so wurden doch in den ersten Tagen noch

30) Ueber die Entstehung und Metamorphose der niederen vegetabilischen Organismen. — Flora von 1835. p. 433—446.

keine Infusorien in der Flüssigkeit entdeckt, endlich, nachdem der faulige Geruch ganz verschwunden war, wurde die Flüssigkeit mit Myriaden von Monaden belebt. Kurze Zeit nachher erschienen äußerst kleine grüne Punkte auf der Oberfläche der Flüssigkeit, wo sie sich immer mehr häuften und dieselbe endlich ganz bedeckten. Auch an den Wänden des Glases setzten sich solche Punkte an, die sich unter dem Mikroskope deutlich aus mehreren, durch eine schleimige Masse verbundenen Monaden bestehend zu erkennen gaben, und aus welchen sich während des Verlaufs von einigen Wochen die *Conferva fugacissima* Lyngb. vollständig entwickelte.

Es liegt wohl nicht so fern, daß man aus dieser Beobachtung, wenn sie bei allen Vorsichtsmaafsregeln angestellt worden ist, ganz andere Schlüsse ziehen kann, nämlich auf die *Generatio originaria* der Monaden und der grünen Substanz, welche sich in der Flüssigkeit erzeugte, und darin würde Ref. Hrn. Hornschuch ganz beistimmen; doch niemals wird er sich von der Richtigkeit der Ansichten überzeugen können, welche Hr. H. früher in seiner bekannten Abhandlung aufgestellt und gegenwärtig durch die genauen Beobachtungen eines ausgezeichneten neueren Algologen bestätigt zu sehen glaubt, denn seine eigenen Beobachtungen sprechen ganz dagegen.

Die Zahl der Beobachtungen über die freie Bewegung der Keime niederer Pflanzen, wie der Eier niederer Thiere, häuft sich mit jedem Monate, so daß diese Erscheinung, welche noch im vergangenen Jahre in Zweifel gestellt wurde, endlich allgemein anerkannt werden wird. Hr. Agardh jun. ³¹⁾ hat die freie Bewegung der Sporen einer Meeres-Alge, nämlich der *Bryopsis Arbuscula*, beobachtet; und zwar zeigten hier die Sporen ihre Bewegung schon innerhalb der Schläuche, während sie aufhörte, nachdem dieselben herausgetreten waren. Es wurde übrigens nur in einigen wenigen Schläuchen diese freie Bewegung der Sporen beobachtet, in anderen lagen dieselben ganz still; so möchte denn auch wohl die Bewegung der Sporen, selbst nach ihrem Austritte noch vorhanden sein, wie es bei den anderen Algen zu beobachten ist, wenn gleich sich dieselbe auch nicht

31) S. *L'Institut* N. 114. p. 230.

immer an den Sporen der *Bryopsis Arbuscula* zeigt. Hr. Valentin ³²⁾ giebt durch die Berichtigung der falschen Exposition, welche sich, über seine Beobachtungen an den Keimen der Vaucherien, in dem officiellen Berichte der Verhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur von dem Jahre 1834 befindet, einen sehr interessanten Beitrag zu näherer Kenntniß dieser freien Bewegung der Algen - Keime, denn derselbe hat nicht eine spiralförmige Saftbewegung in diesen Keimen (wie ich sie lieber nennen möchte, indem die wahren Sporen bei diesen Pflanzen in besonderen Kapseln erzeugt werden, sobald sie in der Luft vegetiren) beobachtet, sondern eine spiralförmige Bewegung des Keimes selbst, wodurch dieselbe zugleich progressiv wurde. Es heißt nämlich: „Sobald die Spore zu dem Austritte reif ist, beginnt sie — — sich spiralgig um ihre Achse zu drehen, so daß eben dadurch ihre Bewegung zugleich eine progressive wird.“ Herausgetreten aus der Röhre schreitet die Spore, sich fortwährend um ihre Achse drehend, in größeren und geringeren Bogen etc. weiter fort. Referent, der dieses Hervortreten der Vaucherien - Keime sehr häufig beobachtet hat ³³⁾ muß hierzu die Bemerkung machen, daß die Drehung dieser Körperchen nicht immer um ihre Achse geschieht, daß er ferner das Drehen bald nach der einen und bald nach der anderen Seite beobachtet hat, während es meistentheils, in den Fällen wo er beobachtete, nicht vorkam. Uebrigens steht die Beobachtung des Hrn. Valentin nicht mehr isolirt da, denn Ref. hat, schon im Jahre 1827, eine solche Bewegung an einem losgetrennten *Utriculus* einer Conferve beobachtet ³⁴⁾ und ganz deutlich beschrieben.

Herr M. J. Berkeley ³⁵⁾ glaubt diese ganze Erscheinung durch jenen Vorgang erklären zu können, welchen man gegen-

32) Ueber die Spiralbewegung bei *Vaucheria*. Berichtigung. *Linnaea* von 1835. p. 122.

33) S. dessen Abhandlung über die Entwicklung, Metamorphose und Fortpflanzung der Vaucherien. — *Nova act. Acad. C. L. C. Tom. XIV.* p. 450 etc.

34) Siehe d. Flora von 1827.

35) *On the supposed animal nature of the seeds of certain Algae.* — *Hooker's Journal of Botany I.* p. 233.

wärtig unter Exosmose und Endosmose versteht; er gesteht indessen, daß ihm gegenwärtig die Gelegenheit fehlt, um die Richtigkeit seiner Ansicht durch Beobachtung zu bestätigen. Es soll nämlich, wegen der verschiedenen specifischen Schwere zwischen dem Saamen und dem Wasser eine Ausgleichung erfolgen, und zwar in der Art, daß das Wasser in die Algen-Sporen tritt und daß ein Theil des Flüssigen aus der Algenspore heraus- und in das Wasser hineintritt. Durch diese Strömungen soll jene Bewegung hervorgebracht werden, welche so lange anhält, bis eine vollkommnere Ausgleichung eingetreten ist. Hr. Berkeley setzt hierbei voraus, was gerade nicht der Fall ist, daß diese Sporen erst nach dem Austritte aus dem Behälter der Mutterpflanze die Bewegung zeigen. Wer solche Bewegung der Algensporen selbst beobachtet, und die verschiedenen Typen dieser Bewegung erkannt hat, der wird diese Erscheinung unmöglich auf solche Weise zu erklären suchen.

Kommen wir wieder auf die Schrift des Hrn. Treviranus zurück, so suchen wir auch hier vergebens nach genügenden Unterschieden, um Thiere und Pflanzen, auf der niedrigsten Stufe ihrer Entwicklung, von einander zu unterscheiden; auch er giebt den Rath, daß uns hier die Analogie leiten müsse. Wir werden später auf diesen Gegenstand nochmals zurückkommen, um zu zeigen, wie man, wenn man nicht genau der Analogie folgt, vom rechten Wege abkommen kann, und entschiedene Pflänzchen mit entschiedenen Thieren zusammen zu stellen sucht³⁶⁾.

Die Betrachtung der inneren Structur der Pflanzen beginnt Hr. Treviranus (l. c. p. 24.) mit der Aufstellung von drei verschiedenen Elementartheilen, woraus das Gewebe der Pflanzen zusammengesetzt ist, nämlich aus Zellgewebe, Fasergewebe und Gefäßen (Spiralröhren werden darunter verstanden). Andere Botaniker haben das Fasergewebe ebenfalls für Zellgewebe erklärt und dieses auch durch Uebergangsstufen zu beweisen ge-

36) Als Folge dieser Unbestimmtheit kann man es z. B. ansehen, wenn Hr. Corda eine Menge ganz entschiedener Algenformen, an denen auch nicht eine Spur von einem thierischen Wesen zu beobachten ist, als mikroskopische Thierchen abgebildet und benannt hat. So führe ich nur als Beispiel das *Pediastrum duplex mihi* auf, welches Hr. Corda auf *Tab. III.* unter 2 verschiedenen Gattungen und 5 verschiedenen Arten abgebildet hat.

sucht, so daß man dasselbe gerade nicht als einen besonderen Elementartheil ansehen darf. Dagegen werden die Lebenssaft-Gefäße, deren Vorhandensein vielleicht nur noch von Hrn. Treviranus und Hrn. Reum (l. c. p. 8.) nicht beobachtet ist, gar nicht als Elementarorgane aufgeführt, worüber aber wohl gar kein Zweifel mehr herrschen kann. Bei der Benennung des Zellengewebes eifert Hr. Treviranus gegen die Bemühungen des Referenten, der zur genaueren Kenntniß dieses Gewebes verschiedene Gruppen, meistens nach der Form der Zellen, festgestellt und mit eigenen Namen belegt hat. „Aber diese Benennungen sind willkürlich: in der Natur selber zeigen sich so viele Uebergänge, selbst in einem und dem nämlichen Pflanzentheile, unter ihnen, daß sie eine geringe oder keine Anwendbarkeit finden (p. 26. u. p. 31).“ Ref. glaubt, daß sich jeder Botaniker überzeugt haben wird, wie groß der Unterschied z. B. zwischen linienförmigen, lanzettförmigen, länglichen, ovalen und eirunden Blättern ist, wenn gleich die Uebergänge dieser Formen in einander weit häufiger sind, als die Grundformen; aber Niemand wird die Aufstellung jener Begriffe für unanwendbar halten, sondern sie sind absolut nothwendig, um sich gegenseitig zu verständigen. Der erste Botaniker, der zuerst von einem linien-lanzettförmigen Blatte sprach, hat nicht daran gedacht, ob diese Form auch in der Natur begründet sei, sondern zur näheren Erkenntniß des Gegenstandes, von welchem er sprach, führte er solchen Begriff ein; und somit möge man die Phytotomen recht dringend auffordern, daß sie die verschiedenen Gruppen des Zellengewebes immer genauer charakterisiren mögen.

Bei der Betrachtung der Zellenmembran in Hinsicht ihrer Dicke und Structur giebt Hr. T. die älteren Ansichten und denkt nicht einmal der wichtigen Entdeckung des Hrn. Mohl, daß die dicken Zellenwände aus vielen feinen Lamellen zusammengesetzt sind, sowie auch anderer Beobachtungen nicht gedacht wird, nach welchen die Zellenmembran gewisser Pflanzen ursprünglich aus spiralförmig gewundenen Fasern besteht. Beobachtungen, welche gerade zu den wichtigsten der neueren Pflanzenanatomie gehören. Ueber die Poren, welche Hr. Mirbel in der Zellenmembran einiger Pflanzen beobachtet haben wollte, spricht sich Hr. T. dahin aus, daß Moldenhawer die-

selben mit Recht für bewegliche Saftkugelchen erklärt habe; indessen ist nichts gewisser, als das Hr. Mirbel unter jenen Poren nichts Anderes verstand, als was jetzt unter dem Namen der Tüpfel der Zellenwände bekannt ist, dieselben Bildungen, welche Hr. Mohl später von Neuem entdeckte und etwas näher kennen lehrte. Das die Tüpfel der Zellenmembran verdünnte Stellen sind, ja oft, wenn die Membran sehr dick ist, vollkommene kleine Kanäle in der Substanz der Membran bilden, giebt Hr. T. wohl zu, glaubt aber, das die Membran auch zuweilen kleine Kreise (Tüpfel) zeigt, welche durch keine wirkliche Verdickung der Membrane ringsum gebildet werden. Diese Ansicht möchte Referent in Folge seiner eigenen Beobachtungen nicht theilen; die Verdünnung der Membran innerhalb des Kreises (des Tüpfels) ist zwar in vielen Fällen so höchst unbedeutend, das sie leicht übersehen werden kann, indessen darf man auch nicht läugnen, das bei der Darstellung des Tüpfelringes sehr häufig eine grössere Dichtigkeit und eine dadurch hervorgerufene Schattenbildung des Umkreises die Hauptursache sein mag. So kommt denn auch Hr. T. zu dem Schlusse, das unsere Beobachtungen bis jetzt noch keine Oeffnungen irgend einer Art in der Zellenmembran dargethan haben. Hierbei wird der grossen getüpfelten Röhren in dem Holze der *Ephedra*-Arten nicht gedacht, wo die wirklichen Oeffnungen und auch deren Entstehung ganz deutlich nachzuweisen sind, und ebenso wird der Oeffnungen nicht gedacht, welche Hr. Mohl in den Wänden der Faserzellen gefunden zu haben glaubt.

Ueber das Auftreten von faserigen Gebilden auf der innern Wand der Zellenmembran, also im Innern der Zellen, giebt zwar Hr. T. keine neuen Beobachtungen, sucht aber viele von den bisherigen zu bestreiten. Ueber den Bau der Gattung *Sphagnum* bleibt noch Vieles zu sagen übrig, was ohne Abbildungen nicht leicht möglich ist; Ref. hofft, das nächstens seine ausführlichen Untersuchungen über diesen Gegenstand erscheinen werden, welche in einem Werke enthalten sind, das im vergangenen Sommer von der Teglerschen Gesellschaft zu Harlem gekrönt worden ist und gegenwärtig herausgegeben wird. In dieser Schrift, welche 1834 verfaßt wurde, finden sich viele Berichtigungen meiner früheren irrigen Ansichten über verschiedene Gegenstände der

Pflanzenanatomie, sowie Widerlegungen mehrerer grundlos gemachten Einwendungen.

Sowie bei der Gattung *Sphagnum* sehr häufig in den Zellen der Blätter nur sogenannte ringförmige Bildungen auftreten, obgleich in anderen Fällen die vollständig zusammenhängende, spiralförmig gewundene Faser nicht zu verkennen ist, und dieselben in den Zellen des Stengels, in größter Anzahl auf das Deutlichste erscheint, und es sich doch hier voraussetzen läßt, daß alle diese Faserbildungen in den *Sphagnum*-Zellen dem Wesen nach ein und dasselbe sind, so kann man auch wohl schließen, daß die ringförmigen Fasern in den Zellen der Marchantien-Kapselhaut, welche Bildung wahrscheinlich auch bei allen Jungermannien zu finden ist (wenigstens hat sie Referent schon bei allen gefunden, welche er untersuchen konnte), ebenfalls mit den, in anderen Fällen spiralförmig gewundenen Fasern auf der inneren Wand der Zellenmembran zusammenzustellen ist, ganz besonders, da in den Zellen der Sporenbhälter der Gattung *Equisetum* diese Faserbildungen noch ganz vollkommen spiralförmig gewunden auftreten. Eine wirkliche Trennung dieser spiralförmig gewundenen Faser hat Ref. in den Zellenwänden des *Sphagnum*-Stengels mehrmals ganz vollständig zu Wege gebracht. Daß diese Faserbildungen im Innern der Zelle erst später erscheinen, als die Bildung der Zellenmembran, ist schon längst nachgewiesen; sie gehört also zu den neuen Bildungen, wodurch die Zellenmembran verdickt wird. Diese Anlegung neuer Masse an die innere Wand der Zellenmembran geschieht zuweilen allgemein über die ganze Fläche, und dann entstehen dadurch die Schichten, woraus die dicke Zellenwand zusammengesetzt erscheint. Eine Auseinandersetzung der Ursachen und des wahrscheinlichen Herganges dieser Bildungen würde hier zu weit vom vorgesetzten Ziele abführen. Auch Hr. Reum (l. c. p. 3 etc.) spricht viel über die verschiedene Richtung der Bildungen in der Zelle, worin Ref. fast ganz beistimmen muß.

Hr. Treviranus äußert in dem Paragraphen über den Inhalt der Zellen (p. 41.) die Ansicht, daß die Zellen der Pflanzen, welche mit Luft gefüllt sind, nicht mehr im Lebensakte der Pflanze thätig seien, ja daß die Natur häufig die saftreichen Zellen mit einer Schicht von luftführenden Zellen, dergleichen

die Oberhaut sein soll, umgebe. Indessen es möchte nicht schwer sein, eine ganze Menge von Pflanzen anzuführen, wo die Zellen, selbst der jüngsten Triebe, wie z. B. bei den *Sphagnum*-Arten, nur mit einer feuchten Luft gefüllt sind, und dennoch geht ihr Wachsthum sehr wohl vor sich. Eine bloße Durchdringung der Zellenmembran mit einer Feuchtigkeit scheint bei vielen Pflanzen zu ihrer Vegetation hinreichend zu sein.

„Gewöhnlich indessen,“ sagt Hr. T., „ist der Saft der zelligen Theile über der Erde, welche der Oberfläche nahe liegen, mit Ausnahme der Blüthentheile, grün. Man sieht ihn daher in solchen, so lange sie noch unverletzt sind, in Gestalt einer hellgrünen, sehr durchscheinenden Gallert der inneren Oberfläche anhängen, und wo eine Zerreiſung der Haut stattgefunden, langsam austreten.“ Bekanntlich sind die übrigen Pflanzen-Anatomen über diesen Gegenstand einer anderen Ansicht; nach ihnen ist der Zellensaft ungefärbt und wasserhell, und das Vorhandensein einer schleimigen oder gallertartigen Substanz in denselben ist eine Ausnahme, die grüne Färbung kommt aber niemals dem Saft zu, sondern den Kügelchen und der festen Substanz überhaupt, welche, gefärbt mit *Chlorophyll*, im Zellensaft enthalten ist. Indessen durch verschiedene Beobachtungen und Gründe anderer Art ist Hr. T. veranlaßt, eine Flüssigkeit von elastischer Art anzunehmen, welche die Zellenräume in Gemeinschaft mit dem gallertartigen Fluidum erfüllt. „Indessen ist freilich von diesem expansibeln Wesen, welches weder Dunst, noch Gas, und welches den Werkzeugen unserer Chemie und Physik nicht zugänglich ist, kein deutlicher Begriff zu geben.“ Auch Hr. T. konnte in dem Schleime der Pflanzen keine Kügelchenbildung beobachten, und bestätigt damit die Beobachtung des Referenten, daß der Schleim in den Zellen der *Althaea*-Wurzel nicht in Form von Kügelchen auftritt. Diese Kügelchen, wie mir wiederholte Beobachtungen gezeigt haben, werden durch *Jod* ganz blau gefärbt, sind also *Amylum*-Kügelchen, welche in dem starkschleimigen Zellensaft enthalten sind.

Ueber die Zellensaft-Kügelchen, sowohl über das *Amylum*, als über die mit *Chlorophyll* gefärbten Kügelchen, giebt Hr. Treviranus noch die älteren Ansichten; die Entstehung des *Chlorophylls* in *Amylum*-Körnern, wodurch diese grünlich gefärbt

werden, ist vom Referenten schon lange beobachtet, und neuerlichst wieder bestätigt ³⁷⁾.

Ueber das Auftreten der kleinen Krystalle, im Zellengewebe der Pflanzen, haben wir im vergangenen Jahre sehr interessante neue Beobachtungen erhalten, so daß dieser Gegenstand, dem Wesen nach, wohl ganz erkaunt sein möchte. Hr. Treviranus stimmt darin im Allgemeinen bei, daß diese Krystalle im Inneren der Zellen erscheinen, giebt aber an, daß er bei einigen Orchideen, neben den kurzen spiefsigen Krystallen noch einige sehr lange beobachtet habe, welche länger als die gewöhnlichen Zellen waren. Die Abbildung, welche zu dieser Behauptung gegeben worden ist, möchte aber wohl von der Art sein, daß man daran, gleich bei dem ersten Anblicke, die irrige Beobachtung erkennt; wo solche lange spiefsige Krystalle auftreten, da finden sich auch einzelne große Zellen, in denen diese Krystalle enthalten sind. Es kommen indessen wirklich Fälle vor, wo sich auch einzelne Krystalle, oft von sehr bedeutender Länge, z. B. wie 5, 10 und 12 der angrenzenden Zellen, zwischen den Zellen, also in den sogenannten Intercellulargängen zeigen, wie Ref. in dem Gewebe der *Agave*-Blätter und in dem sternförmigen Gewebe der *Portederia* beobachtet und genau abgebildet hat. Diese Krystalle, welche immer einzeln zwischen den Zellen der Agaven-Blätter vorkommen, sind durchaus unauflöslich im Wasser und in den stärksten Säuren; selbst concentrirte Schwefelsäure zeigt nur eine sehr geringe Wirkung auf diese Substanz. Bei der Fäulniß der Blätter erhalten sie sich, selbst noch nach Verlauf mehrerer Jahre; ihre Zusammensetzung ist wahrscheinlich sauerklee-saurer Kalk. Durch Glühen werden diese Krystalle sehr bald zerlegt und dann lösen sie sich, unter Aufbrausen sehr schnell auf. Referent macht noch auf den Fall aufmerksam, wo kleine Drusen vom Krystalle an den Wänden der Luftgänge auftreten und ganz frei, ohne von einer Zelle umschlossen zu sein, in die Lufthöhle hincintragen. Dies kommt bei *Myriophyllum* sehr häufig vor und ist, schon im Anfange des Jahrhunderts, von Hrn. Mirbel sehr gut beobachtet worden; Hr. Treviranus hat diese Beobachtung wiederholt und giebt in seiner Physiologie

37) *S. Ann. des scienc. nat.* 1835. Nov. p. 257.

eine Abbildung dazu. Beide Pflanzen-Anatomen hielten indessen diese Gebilde für etwas Organisches, und erkannten nicht, daß es bloße Krystalle sind, welche sich unter gleichen Verhältnissen noch bei einigen anderen Pflanzen mit Luftgängen finden. Auch hierüber habe ich in meiner Harlemer Preisschrift die nöthigen Abbildungen mitgetheilt.

Herr Reum (l. c. p. 44.) hat in seinem Werke noch den früheren Erfahrungen über das Vorkommen der Krystalle Beifall gegeben; er giebt an, daß sie in den großen Zellen (d. h. Luftkanäle) und in den Adern der Pflanzen mit scharfen Säften vorkommen. Diese letztere Angabe ist auf eine unrichtig verstandene Beobachtung Rafn's gegründet. Dieser ausgezeichnete Pflanzen-Physiologe hatte nämlich in dem Milchsaft verschiedener Pflanzen, als bei *Euphorbia Peplus*, *E. helioscopia*, *E. Lathyrus*, *E. Esula*, *E. Caput Medusa*, *E. clava*, *nereifolia* und bei *Hoya crepitans* kleine, prismatische Körperchen beobachtet, welche weit größer waren, als die Kügelchen des Milchsaftes und ganz einzeln im Saft umherschwammen. Diese prismatischen Körperchen hat einst Herr Link ³⁸⁾ für Krystalle erklärt, weil er ähnliche Gebilde aus der *Oenothera*-Wurzel, in Folge der Untersuchung, als solche erkannte; indessen die chemische Beschaffenheit jener prismatischen Körperchen im Milchsaft der Euphorbien ist eine ganz andere, sie bestehen nämlich, wie es Herr T. Hartig ³⁹⁾ zu Berlin sehr glücklich entdeckt hat, aus *Amylum*, und die Form dieser *Amylum*-Körner ist in den verschiedenen Arten der Gattung *Euphorbia* oft außerordentlich verschieden, wenigstens haben wir keine Form der Art bisher an *Amylum*-Körnern gekannt.

Herr F. Nees v. Esenbeck ⁴⁰⁾ hat die großen spiefsigen Krystalle einer alten *Aloe arborescens* analysirt und die interessante Entdeckung gemacht, daß sie aus einem Doppelsalze, nämlich aus Kalk Magnesia und Phosphorsäure, bestanden, ganz aus
eben

38) Grundlehre p. 97.

39) Ueber das Stärkemehl, das *Cambium*, den Nahrungssaft und den Milchsaft der Pflanzen etc. — Erdmann's und Schweiger-Seidel's Journal 1835. Nr. 12.

40) Flora von 1835. p. 411.

eben denselben Bestandtheilen, woraus er, schon viel früher, die Zusammensetzung der Krystalle von *Mirabilis longiflora* und *M. Jalappa* nachgewiesen hat ⁴¹⁾. Herr Nees v. Esenbeck untersuchte damals auch die Erde, worin die *Mirabilis*-Pflanzen wuchsen, und fand eben dasselbe Doppelsalz in jener Erde!

Herr Treviranus hält es für sehr merkwürdig, daß Krystalle auch in den Cryptogamen, wie in dem allgemein bekanntem *Hydrurus*, welcher ganz unpassend den Beinamen: *crystallophorus* erhalten hat, vorkommen, weil hier keine Spur von Säuren oder Salzen enthalten ist. Indessen die Bildung dieser Krystalle, welche ich im *Hydrurus*, sowie in den Rivularien, sehr häufig aus kohlensaurem Kalke bestehend fand, geht hier auf ganz einfachem Wege vor sich, indem der, im Wasser gelöste Kalk mit der Kohlensäure in Verbindung tritt, welche hier in der Pflanze gebildet wird.

Die Kenntnifs der kreisenden Bewegung des Zellensaftes hat im vergangenen Jahre gleichfalls einige Erweiterung erfahren; Hr. Reum hat sich zwar in seiner Pflanzen-Physiologie dahin ausgesprochen, daß nur die Kügelchen des Zellensaftes jene Rotationsströmung zeigen und daß der Zellensaft ganz ruhe, indessen Referent hat, umständlich genug, zu zeigen gesucht, daß dieser Ansicht kein Beifall zu schenken sei ⁴²⁾. Bei der Darstellung der Rotationsströmung in den Charen folgt Hr. T. mehr den Beobachtungen der Herren Agardh, Raspail und Slack. Letzterer ist bekanntlich so glücklich gewesen, im Inneren der Charen-Schläuche einen membranösen, mit heller Flüssigkeit gefüllten Sack zu entdecken, welcher zwischen den beiden Saftströmen liegt und dieselben auseinander hält; er hatte aber nicht gelesen, daß Corti, schon vor 65 Jahren, das Nichtvorhandensein dieser Scheidewand auf das Genaueste bewiesen hat.

Die höchst interessante Entdeckung des Hrn. C. G. Nees v. Esenbeck über die Rotationsströmung in den Zellen des Fruchstieles der Jungermannien, welche Ref. mehrmals beobachtet hat, konnte Hr. Treviranus (l. c. p. 559.) in anderen Jun-

41) S. Buchner's Repert. Bd. 42.

42) S. *Nouvelles observations sur la circulation du suc cellulaire dans les plantes.* — *Ann. des scienc. nat.* 1835. Nov. p. 257.

germannien-Arten nicht auffinden, woraus er schließt, daß jene beobachtete Rotationsströmung in eine andere Klasse von Phänomenen gehöre, wovon hier nicht die Rede ist. Ganz in derselben Art hat sich auch Hr. Slack geäußert, nachdem er die Rotationsströmung des Zellsaftes in den Charen, in *Hydrocharis* und in den Haarzellen der Tradescantien bestätigt und in *Pentastemon* selbst entdeckt hatte, nämlich daß man diese Erscheinung auch noch in anderen Pflanzen beobachtet habe, doch bedürften diese Beobachtungen Wiederholung.

In der vorhin angeführten Abhandlung hat Ref. nachgewiesen, daß die Rotationsströmung viel allgemeiner in der Pflanzenwelt ist, als man bisher geglaubt hat, und es werden darin auch zugleich die Ursachen aufgeführt, wodurch die Beobachtung der Erscheinung so sehr erschwert wird. In den Wurzelhaaren der *Impatiens Balsamina*, *Vicia Faba*, *Ipomoea caerulea*, *Cucurbita Pepo*, *Cucumis sativus*, *Veronica Crista galli*, sowie im inneren Gewebe dieser letztern Pflanze und des *Ranunculus sceleratus*, hat Ref. die Erscheinung beobachtet, wenn sie unter günstigen Umständen untersucht wurden.

Hr. Pouchet zu Rouen ⁴³⁾ hat Beobachtungen über verschiedenartige Bewegungen der Zellsaft-Kügelchen in der *Zanichellia palustris* L. gemacht, aus deren Beschreibung man auf die Entdeckung eigenthümlicher, noch unbekannter Saftbewegungen in dieser genannten Pflanze schließen könnte; indessen Beobachtungen, welche Ref. an dieser Pflanze anzustellen Gelegenheit hatte, haben gezeigt, daß die Bewegungen in den Zellen der *Zanichellia* die bekannte Erscheinung der Rotationsströmung darbieten, und daß sich hier, auch in Hinsicht der Struktur, Alles ebenso verhalte, wie in anderen ähnlichen Wassergewächsen.

Hr. Pouchet giebt nämlich an, daß er in der *Zanichellia* Kügelchen von zweierlei Form gesehen habe, die Einen wären glatt und durchsichtig, die Anderen aber undurchsichtig und mit Spitzen besetzt. Die Oberfläche der Letzteren sei gelblich-weiß und mit Salz-Krystallen bedeckt, doch möchten beide Arten

43) *Sur les globules circulatoires de la Zanichellia palustris*. — *L'Institut*. Nr. 92; *Le Temps* 11. Febr., und später: *Etude des globules circul. de la Zanichellia palustris* L. — *Ann. des scienc. nat.* Janv. 1835.

von Kügelchen identisch sein, indem ihre Verschiedenheit wahrscheinlich durch das Alter hervorgerufen werde. Die stachelichten Körperchen werden von einem Strome fortgeführt, der schneller läuft als sie selbst, und sich durch ganz feine durchsichtige Kügelchen erkennen läßt. Ueber die Richtung, welche diese genannten Kügelchen bei ihrer Bewegung in den Zellen zeigen, hat sich Hr. Pouchet so zweifelhaft ausgedrückt, daß selbst die Berichterstatter, über dessen Arbeit bei der Akademie der Wissenschaften zu Paris, darüber nicht ganz in's Klare gekommen sind. Indessen diese Bewegungen verhalten sich ganz einfach, ebenso wie in den Zellen der *Vallisneria* etc. Auch erscheinen in den Zellen der *Zanichellia* zwei Arten von Kügelchen, die Einen bestehen aus reinem *Amylum*, sind glatt und durchsichtig, während die Anderen, die durch Chlorophyll gefärbten gewöhnlichen Zellensaft-Kügelchen sind. Auch hat Ref. bei dieser Pflanze wiederum beobachten können, wie sich die *Amylum*-Kügelchen durch Chlorophyll allmählich grün färben und so den Uebergang zu den anderen grüngefärbten Zellensaft-Kügelchen darstellen. Das Wichtigste bei den Pouchetschen Beobachtungen wäre, die Entdeckung einer eigenthümlichen Struktur der glatten und durchsichtigen Kügelchen (der *Amylum*-Kügelchen also!); sie sollen mit einer wasserhellen Flüssigkeit gefüllt sein, worin sehr kleine Kügelchen enthalten sind, welche den Saamen-Thierchen in dem Pollen der Pflanzen sehr ähnlich und auch mit einer selbstständigen Bewegung begabt sein sollen, so daß sie Hr. Pouchet als Thiere betrachtet. Alle diese Angaben lassen sich mit unseren bisherigen Erfahrungen nicht in Einklang bringen; Ref. hat an diesen glatten Kügelchen sehr deutlich jene ringförmige Bildung beobachten können, welche von Raspail und Turpin zuerst an *Amylum*-Körnern beobachtet worden ist. Man möchte befürchten, daß Hr. Pouchet vielleicht mit einem Sonnen-Mikroskope beobachtet, oder bei der Beobachtung die Beleuchtung mit den direkten Sonnenstrahlen bewirkt habe; mit unseren gewöhnlichen, aber guten, deutschen Mikroskopen ist davon nichts zu sehen.

Schon früher haben wir kennen gelernt, daß Hr. Treviranus die Faser-Zellen oder das Pleurenchym gar nicht zum Zellengewebe rechnet, sondern dieselben, unter dem Namen des

Fasergewebes, als einen besonderen Elementartheil der Pflanzen betrachtet; es würde hier offenbar zu weit abführen, wollten wir darauf weiter eingehen, es möge die Bemerkung genügen, daß wohl der größte Theil der Phytotomen die Faserzellen zum Zellengewebe rechnet, und daß sich diese Annahme durch eine große Menge von Thatsachen rechtfertigen läßt. Ueber den Bau und die Verrichtung der Faserzellen hat Hr. T. (l. c. p. 65 etc.) wenig Neues vorgetragen; es sind vielmehr die älteren Ansichten, nur etwas ausführlich zusammengestellt, aber von den schönen Entdeckungen der neuesten Zeit, welche über diese Gebilde gemacht sind, als von der Zusammensetzung der Membran dieser Zellen aus vielen feinen Schichten, von den Tüpfeln, Kanälen und schattigen Streifen, welche in den Wänden dieser Zellen zu sehen sind, findet sich nicht einmal eine Erwähnung, vielweniger eine Bestätigung oder Widerlegung; aber gerade hierbei hätte ein so erfahrener Pflanzen-Anatom, wie Hr. Treviranus, der Wissenschaft großen Nutzen bringen können, indem dabei viele streitige Punkte vorkommen. Hr. T. hat die Benennungen dieser Zellen, welche sie von verschiedenen Autoren verschiedener Nationen erhalten haben, sehr ausführlich aufgeführt, doch die Namen Pleurenchym und Faserzellen, unter welchen diese Zellen schon in mehreren Handbüchern zu finden sind, fehlen. Hr. T. wünscht, daß seine alte Benennung, nämlich Faser, für die Faserzelle wieder eingeführt werde.

„Das Mittel, wodurch die Natur den Zusammenhang der Fibern (welche Hr. T. sonst Fasern nennt) unter einander bewirkt, ist das nämliche, wie bei den Zellgeweben, nämlich die Gerinnbarkeit der Materie.“ Auch über den Inhalt der Faserzellen spricht Hr. T. sehr ausführlich; sie sind, zu verschiedenen Zeiten, bald mit Wasser, bald mit Luft gefüllt, haben aber nichts von jener unsichtbaren Substanz, welche den Lebensthor des Zellengewebes sichtbar macht. Auch ist die Zeit noch zu bestimmen, wann die Fasern mit Saft und wann sie mit Luft gefüllt sind. Daß die farbelosen Kügelchen, welche so häufig in den fibrösen Röhren und in den Splintröhren besonders beobachtet wurden, von der Natur der Stärke sind, hält auch Hr. T. für wahrscheinlich; wir finden indessen diese Angabe schon in früheren Werken ganz bestimmt ausgesprochen, so daß das Vor-

kommen des *Amylum's* im Holze der Bäume keine neue Entdeckung ist ⁴⁴⁾; und zwar findet es sich nicht nur bei den Laubhölzern, sondern auch bei den Nadelhölzern, wo Du Menil, bei einer Untersuchung der Rinde von *Pinus sylvestris* $\frac{6.9}{1000}$ von dieser nahrhaften Substanz fand. Hr. Hartig giebt aber an, daß den Nadelhölzern das *Amylum* bis auf eine sehr geringe Spur ganz und gar fehle, woraus er den Schluß zieht: „Bei den immergrünen Nadelhölzern werden die Verdauungswerkzeuge selbst, bei den sommergrünen Pflanzen der Stoff zur Herausbildung derselben von einem Jahre auf das andere übertragen.“ Im Holze der Magnolien und des edeln Lorbeer's hat Ref. zur Winterzeit gleichfalls etwas *Amylum* beobachtet.

Bei dieser Gelegenheit gedenken wir einer Reihe von Untersuchungen, welche Hr. A. Ure ⁴⁵⁾ zum Nutzen der Fabrikanten angestellt hat, wodurch er denselben zeigt, von welchem Vortheile die Anwendung mikroskopischer Untersuchungen bei verschiedenen Fabrikzweigen sein möchte. Hr. Ure untersuchte zu diesem Zwecke die Fasern der Baumwolle und des Flachses, nebst denen der Wolle und der Seide; seine Abbildungen hierzu sind den Pflanzen-Anatomen ohne Werth, jedoch sind sie nach den alten und gewöhnlichen Untersuchungen richtig und können dem Fabrikanten zur Vergleichung der, von ihnen zu beobachtenden Gegenstände den nöthigen Nachweis geben. Von den ganz besonderen Unterschieden, welche höchst charakteristisch die Flachsfaser von der Baumwollen-Faser unterscheiden, und von der neueren deutschen Pflanzen-Anatomie nachgewiesen worden sind, ist indessen in jenen Untersuchungen nichts zu finden, und somit möchte es auch dem weniger Geübten nicht nur schwer, ja unmöglich werden, in alten Zeugen mit Bestimmtheit die Baumwollenfasern von den Flachsfasern zu unterscheiden, wie es vor Kurzem von Einigen mit den Zeugen aus den

44) Vergl. Hartig Ueber das Stärkemehl etc. etc. Erdmann's Journal f. practische Chemie V. p. 225.

45) Untersuchungen der Baumwollen-, Wollen-, Flachs- und Seidenfasern. — In Dingler's polytechnischem Journal v. 1835. LVIII. p. 157 — 170, ausgezogen aus Ure's *Philosophy of Manufactures, or an Exposition of the Scientific, moral and commercial Economy of the Factory-System of Great Britain*. London 1835. 8.

Katakomben Aegyptens versucht worden ist. Die Flachsfaser gehört zu dem Pleurenchym, während die Baumwollenfaser eine ausgewachsene parenchymatische Zelle der Epidermis des Saamens ist; doch wir wissen ja sehr wohl, welche Menge von verschiedenen andern Pflanzen, sowohl im Oriente, als in andern Gegenden der Erde, zur Bereitung der Fasern benutzt werden, welche denen des Flachses in Hinsicht ihres Baues ganz gleich sind und daher auch mikroskopisch nicht unterschieden werden können. Mehr oder weniger große Feinheit dieser Faserzellen, mehr oder weniger großer Glanz, Länge und Festigkeit, sind die Unterschiede, welche allein vorhanden sind.

Hr. Ure giebt an, daß die Faser der Baumwolle, sowie die der Wolle und der Seide, ohne Zerstörung nicht theilbar ist, d. h. der Länge nach, während der Flachs und der Hanf aus Fadenbündeln bestehe, worin die Fasern parallel mit einander verbunden sind und sich wieder in feinere Fäden theilen lassen. Diese Beobachtung ist ganz richtig, doch diese Theilbarkeit hört auf, sobald sich die Fasern, woraus die Bündel bestehen, von einander getrennt haben, denn die einfache Faserzelle ist nicht mehr regelmäÙig der Länge nach zu theilen, und der Flachs ist um so feiner, je sorgfältiger die einzelne Faserzelle, welche, seitlich neben einander liegend, das Pleurenchym bilden, von einander getrennt sind. Jene Faserbündel werden durch parenchymatische Ringe zusammengesetzt, wie Hr. Ure angiebt, und von diesen werden sie durch Hecheln, Spinnen u. s. w. befreit. Die Sache verhält sich indessen ganz anders; die einzelnen Zellen jener Bündel sind mit ihren Seiten genau aneinander schließend, ebenso wie die parenchymatischen Zellen oft sehr fest mit einander verwachsen sind; doch das, was Hr. Ure für parenchymatische Ringe ansieht, wodurch die Bündel zusammengehalten werden sollen, ist nichts Anderes, als das anhängende parenchymatische Zellengewebe, in dessen Innerem die Faserbündel gelegen sind. Die Flachsfasern haben eine cylindrische Gestalt und nur selten sind sie flach gedrückt. Die Pflanzen-Anatomie, welche hierüber schon längst im Reinen ist, weist dagegen nach, daß die Faserzellen, woraus der Flachs besteht, niemals cylindrisch, sondern immer kantig auf ihrer äußeren Fläche sind und demnach eine Säulenform zeigen. Hiervon überzeugt jeder

Querschnitt, sowie auch, daß ihre innere Fläche einen vollkommenen Cylinder darstellt.

Die Fasern der Baumwolle sind im frischen Zustande der Pflanze cylindrische Röhren, die jedoch beim Reifen und Trocknen flach gedrückt werden. Diese Angabe bestätigt die Pflanzen-Anatomie; die Baumwollenfaser erscheint wie ein schmales Band, das sich, in mehr oder weniger häufigen Windungen, spiralförmig gekräuselt hat, und von der cylindrischen Höhle, welche im Inneren dieses ungegliederten Schlauches im frischen Zustande der Faser enthalten ist, wird künftig, im getrockneten Zustande nämlich, keine Spur mit dem Mikroskope entdeckt. Hr. Ure hat sehr gut erklärt, wie die unbegreiflich unrichtigen Darstellungen der Baumwollenfaser, welche noch im vorhergehenden Jahre durch einen sehr berühmten Pflanzen-Maler geliefert wurden, entstanden sind. Die Angabe des Hrn. Ure, daß die Baumwollenfaser auf beiden Enden verschlossen ist, kann Referent nicht bestätigen. Denn es läßt sich sehr gut beobachten, wie die Faser, bei der Trennung von dem Saamen, jedesmal an ihrer Basis abbricht, indem dieselbe, wie jedes ungegliederte Pflanzenhaar nur ein Auswuchs der oberen Wand der Epidermiszellen ist; demnach ist die Baumwollenfaser nur an dem einen Ende geschlossen.

Hr. Ure macht bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, daß es bei mikroskopischen Untersuchungen von großem Vortheile ist, wenn man einen und denselben Gegenstand in Flüssigkeiten von verschiedener Strahlenbrechkraft gehüllt, beobachtet; das Eiweiß, welches eine stärkere Strahlenbrechkraft besitzt als Wasser, bringt Hr. Ure vorzüglich in Vorschlag und Ref. findet die Anwendung dieser Substanz zu genanntem Zwecke ebenfalls sehr empfehlenswerth. Zu der Beobachtung solcher trockenen Sachen, wie die Flachs- und Baumwollenfaser, ist das Terpenthinöl ganz besonders zu empfehlen; es dringt durch die Membranen und treibt die Luft mit Gewalt hervor, was durch Wasser nicht bewirkt wird. So erscheint denn unter Terpenthinöl jene Röhre ganz durchsichtig und ohne feste Stoffe im Inneren. Weniger als die genannten Mittel sind der Canada-Balsam und andere Substanzen zur Einhüllung der Objekte bei mikroskopischen Untersuchungen anzuempfehlen.

Als dritte und letzte Elementarorgane der Pflanzen stellt Hr. T. (l. c. p. 82 etc.) die Spiralgefäße auf, und rechtfertigt die Benennung dieser Gebilde mit dem Namen von Gefäßen, indem man in der organischen Natur unter Gefäßen solche Kanäle verstehe, welche eine Flüssigkeit führen und solche von einem Theile des Organismus zum anderen leiten. Es ist indessen wohl bekannt, daß diese sogenannten Gefäße auch sehr häufig Luft führen! „Mit den fibrösen Röhren haben die Spiralgefäße das gemein, daß sie immer der Länge des Pflanzentheiles nach, in welchem sie vorkommen, liegen. Niemals findet man sie daher in horizontaler Richtung gegen die senkrechte Axe des Stammes oder Zweiges etc.“ Ref. hat schon sehr häufig diese Gebilde in horizontalem Verlaufe beobachtet, nämlich in den Querschnitten der Luftkanäle, welche von einer einfachen Lage sternförmiger Zellen gebildet werden, wie bei *Pontederia*, *Scirpus lacustris*, *Aponogeton* etc. „Niemals,“ sagt Hr. T. ferner, „findet man sie im Parenchym ohne weitere Umhüllung, niemals unmittelbar an der Oberfläche, entweder mit ihren Seiten oder mit ihren Mündungen gelegen.“ Doch in den so eben angeführten Fällen, wo die Spiralröhren auch horizontal verlaufen, findet man sie sowohl mitten im Parenchym, ohne irgend eine andere Umhüllung, als auch sogar mit ihren oberen und unteren Seiten in die Höhlen der Luftkanäle hineinragend, also auch freiliegend!

Ueber den Bau der Spiralfaser, welche die Spiralröhren bildet, handelt Hr. T. sehr ausführlich, er bekämpft sehr umständlich die alte Hedwigsche Ansicht, wonach diese Spiralfaser hohl sein sollte, welche aber gegenwärtig Niemand mehr theilt; denn in der Abhandlung des Hrn. Link von 1831, welche Hr. T. citirt, ist davon nichts zu finden, sondern es ist darin eben die andere bekannte Annahme ausgesprochen, daß die Spiralröhren im Inneren Saft führen.

Die Theilung der Spiralfaser, welche schon so häufig beobachtet ist, soll nach Hrn. T. eine Annäherung an den Bau der gestreiften Gefäße zeigen. „Die Faser steigt in gleichförmigen Spiralwindungen in die Höhe: man ist nicht einig, in welcher Richtung dieses geschehe, ob von der Linken zur Rechten oder von der Rechten zur Linken.“ Hr. Reum (l. c. p. 10.) hat beobachtet, daß die Windungen der Spiralfasern (Drosselfäden nach

seiner Benennung) stets von der Rechten zur Linken gehen und daß sie immer weiß erscheinen (?). „Wenn ein feines fadenförmiges Bläschen (gestreckte Zelle),“ sagt Hr. R., „sich nicht gerade in die Länge ausdehnt, sondern bei seiner Ausdehnung sich, vom Punkte des Entstehens an, immer (spiral- oder) schneckenförmig windet, und dadurch diese Windungen eine Röhre bilden: so heißt eine solche Bildung Drossel. Eine solche walzenförmige Drosselröhre beginnt und endigt sackartig in einem Punkte, ist gänzlich in sich abgeschlossen, ohne alle Oeffnungen, und enthält im ausgebildeten Zustande keine Säfte, sondern nur Luft etc.“

Spiralröhren mit entfernten Windungen der Fasern, welche bei den Monocotyledonen so häufig vorkommen und auch fast von jedem Phytotomen abgebildet worden sind, erklärt Hr. T. als entstanden durch das Zerren des Präparats während des Schnittes; daß jedoch diese Erklärung wohl nicht ganz richtig ist, möchte schon die Untersuchung der Spiralröhren bei den *Arum*- und *Caladium*-Arten hinreichend beweisen.

Als zweite Abart der Spiralröhren stellt Hr. T. (l. c. p. 95.) die gestreiften Gefäße auf, und giebt über die vornehmsten Abänderungen dieses gestreiften Baues einige Nachweisung. Es wird dazu Folgendes gezählt: „1) Geschlossene Ringe von gleicher Weite und Form, die regelmäsig und ziemlich wagerecht über einander gestellt sind, bilden das Gefäß, welches, im Falle die Ringe dicht an einander liegen, wie ein Spiralgefäß aussieht.“ Dieses sind die bekannten Ringgefäße, deren Entstehung aus der wahren Spiralröhre von mehreren Phytotomen auf das Genaueste nachgewiesen ist, während Hr. T., den Angaben von Moldenhawer jun. folgend, sich wieder dagegen erklärt. Zwar läßt sich die Entwicklung der Ringe aus der Spiralfaser bei sehr vielen Pflanzen nachweisen, aber ganz besonders leicht in den großen Röhren von *Cactus cylindricus*, wo aller Zweifel schwinden muß; hier ist aber auch nichts leichter, als die Membran zu unterscheiden, welche einen Schlauch bildet, der alle die Ringröhren genau umschließt, wovon Hr. T. nichts mittheilt, sondern sich dagegen zu erklären scheint. Sehr zu bemerken ist es, worauf die Autoren nicht aufmerksam gemacht haben, daß sowohl die wahren Ringgefäße, wie auch überhaupt alle die gestreiften

Gefäße, nur aus solchen Spiralfäsern entstehen können, die nur durch eine, durch zwei oder höchstens durch drei Spiralfasern gebildet werden. Wenn man eine gestreifte Spiralaröhre abzurollen vermag, so zeigt sie gewöhnlich ein Band von zwei Spiralfasern; wäre aber das Band aus 10 und noch mehr Fasern bestehend, so wäre es, schon an und für sich, gar nicht mehr möglich, daß durch Zerfallen der Fasern desselben die horizontalen Ringe erscheinen könnten.

„2) Das gestreifte Gefäß besteht aus querliegenden Reifen, welche die ganze Breite desselben einnehmen und nur an der, den Markstrahlen zugekehrten Seite unter sich verbunden sind, so daß bei Ablösung des Gefäßes die Windungen nicht als eine fortlaufende Spiralfaser zusammenhängen, sondern stückweise sich trennen.“

„3) Treppengefäße. Sie sind mit querliegenden kurzen und abgesetzten Streifen bezeichnet, die manchmal von gleicher Länge, zuweilen aber von verschiedener sind.“

Unter den allgemeinen Charakteren, welche für die gestreiften Spiralaröhren angegeben werden, heißt es: „Endlich auch liegen die gestreiften Gefäße immer in einem härteren Fasergewebe, als die Spiralfäser, bei welchen diese Umgebung sich mehr der zelligen Natur nähert.“

Referent erinnert hier nur noch, daß alle diese Streifen (die Ringgefäße natürlich ganz davon ausgeschlossen) nicht als Ueberbleibsel der Windungen der Spiralfaser anzusehen sind, sowie dies auch für die Tüpfel der punktirten oder getüpfelten Spiralaröhren gilt, sondern, sie werden gerade durch die Membran hervorgerufen, welche zwischen den einzelnen Windungen liegt, die mehr oder weniger breit und häufig mit einander verwachsen sind.

In Bezug auf den Bau der Coniferen-Hölzer sagt Hr. T. sehr richtig, daß die verschiedenen Ansichten, welche über die Deutung der Elementarorgane bei den verschiedenen Botanikern bestehen, darauf hindeuten, daß die Gefäße der Coniferen als Mittelbildungen zwischen den Spiralaröhren und den langgestreckten Zellen stehen möchten. Wenn Ref. nicht irrt, so war er selbst der Erste, welcher behauptete, daß das Coniferen-Holz aus langgestreckten Zellen gebildet werde; Hr. Link, der diese Ansicht noch früher aufstellte, hat später seine Meinung wieder

geändert. Die Herren Brongniart, Hartig u. A. m., welche später wieder den Coniferen die Spiralföhren läugneten, hatten diese Bildungen, dicht in der Nähe des Markes, nicht beobachtet, wie es ihre Angaben und Abbildungen zeigen. Moldenhawer faßte dagegen (schon vor 1812) die Ansicht, daß das Holz der Coniferen ganz und gar aus Spiralföhren gebildet werde, und diese Ansicht wird von Hrn. Mohl vertheidigt. Diejenigen Föhren im Holze der Coniferen, welche irgend eine Art von Streifen zeigen, hält Hr. T. für gestreifte Spiralföhren, während die wirklichen Spiralföhren sehr klein und in geringer Anzahl vorhanden sein sollen. Diese letzteren finden sich, wie Referent nochmals bemerken muß, nur allein in der Nähe des Markes.

„Mehr Aufmerksamkeit als die gestreiften Gefäße haben die besonderen Formen erregt, unter denen die punktirten Gefäße hier erscheinen. Wie jene den äußeren, bilden diese den inneren Theil des Jahresringes ausschließlich und unterscheiden sich etc. etc.“ Soweit die Angabe des Hrn. Treviranus. Man kann indessen beobachten, daß die Föhren des äußeren Theiles jedes Jahresringes eben sowohl den sogenannten punktirten Bau haben, wie die Föhren des inneren, doch gewöhnlich sind die Tüpfel jener Föhren kleiner und nur mit einem Kreise bezeichnet, und es giebt Fälle, wie bei der Gattung *Ephedra*, wo die, neben einander stehenden Uebergänge kaum mehr unterscheidbar sind, wodurch denn aber auch der Beweis geführt wird, daß die äußeren und die inneren Föhren des Jahresringes der Coniferen durchaus nicht wesentlich von einander verschieden sind. Vergleicht man die äußersten Föhren einer solchen Holzschicht mit den innersten Föhren der dicht darauf folgenden Schicht, so ist der Unterschied zwischen beiden allerdings sehr groß, doch in einer und derselben Schicht kann man den Uebergang in einander sehr wohl verfolgen. Daß alle diese getüpfelten Föhren, woraus das Holz der Coniferen besteht, in ihrem ausgebildeten Zustande nichts Anderes als vollkommene, langgestreckte Zellen sind, davon kann sich ein jeder Beobachter mit Leichtigkeit überzeugen, und zwar stehen diese Zellen sowohl in Hinsicht ihrer Länge, als auch in Hinsicht ihrer Form ganz genau zwischen dem Parenchym und dem Pleurenchym, daher sie vom Ref. zu einer eigenen Gruppe des Zellengewebes, nämlich zum Prosenchym gerechnet werden.

Wenn man aber diese Zellen während ihrer ersten Bildung betrachtet, nämlich in dem jährigen Schößlinge, während der frühesten Periode, so glaubt man nichts Anderes als einfache Spiralföhrren an der Stelle dieser Zellen zu beobachten, und das Ganze ist dadurch zu erklären, daß hier, in der frühesten Bildungsperiode die Membran jener Zellen noch ihre ursprüngliche Struktur, nämlich die Zusammensetzung aus lauter spiralförmig gewundenen Fasern zeigt, welche bald darauf so innig mit einander verwachsen, daß man später nur noch geringe Spuren daran merken kann. Für diese Ansicht hat Ref. eine ganze Reihe von analogen Erscheinungen; was man für Spiralföhrren in der Nähe des Markes der Coniferen ausgiebt, das sind solche Zellen, deren Wände noch nicht vollkommen verwachsen sind, wie man sie in einigen Orchideen, in dem Saamen der Casuarinen, Collomien u. s. v. für die ganze Lebensdauer beobachten kann.

Ueber den Bau der Tüpfel auf den Zellen des Coniferen-Holzes stimmen bekanntlich die Ansichten noch nicht so überein, wie es zu wünschen wäre. Hr. T. hält dieselben wieder für kugelförmige Erhabenheiten, doch von diesen Erhabenheiten zeigen die genauesten Schnitte keine Spur, und die Sache verhält sich wohl ganz anders, was sich jedoch, ohne eine sehr weitläufige Explication, nicht auseinander setzen läßt. Auch hierüber werden sich in der Harlemer Preisschrift des Ref. eine Menge von Abbildungen vorfinden. Hr. T. bestreitet ferner das Vorkommen der großen Oeffnungen in den großen Röhren des Holzes der *Ephedra*-Arten, welche Hr. Kieser einst entdeckte, doch Ref. kann jene Beobachtung des Hrn. Kieser ganz bestätigen, und zwar noch dazu durch Beobachtung an einer *Ephedra*-Art, deren Zellen oft außerordentlich weit sind.

Schließlich führe ich noch über diesen Gegenstand die Meinung des Hrn. Guillemin ⁴⁶⁾ an, der kürzlich durch Untersuchung des neuen und des alten Holzes einer Fichte (*Pinus sylvestris*) die wahrscheinliche Organisation der warzenförmigen Streifen gefunden zu haben glaubt, welche einige Botaniker unter dem Namen der punktirten Gefäße begriffen haben. Hr. G. glaubt,

46) *Mém. sur les effets de l'enlèvement d'un anneau d'écorce sur la tige d'un Pinus sylvestris.* — *L'Institut* Nr. 88. p. 10.

dafs diese Gebilde Röhren sind, welche die warzenförmigen Organe einschliessen, worunter er die Tüpfel versteht, und giebt ferner an, dafs diese Warzen zur Secretion des Harzes bestimmt sind. Diese Ansicht hat grofse Aehnlichkeit mit derjenigen, welche einst Hr. Lindley darüber ausgesprochen hat, wonach jene Tüpfel Drüsen sein sollen.

„Was endlich die Verrichtung der Pflanzengefäße (Spiralröhren nämlich!) betrifft,“ sagt Hr. T., „so macht die Verschiedenheit ihrer bisher beschriebenen Formen darin vielleicht einen Unterschied. Es ist, der verschiedenen Art des Vorkommens halber, wahrscheinlich, dafs solche in den Spiralgefäßen am raschesten, an den kurzgegliederten Gefäfsformen (den wurmförmigen Körpern) am langsamsten vor sich gehe: allein die Natur derselben dürfte in allen die nämliche sein, und soll hier auch so betrachtet werden.“ Diese hier ausgesprochenen Ansichten sind ganz aus der Natur geschöpft und den Phytotomen recht sehr zu empfehlen, damit sie noch weiter fortgebildet werden mögen; indessen fragen wir nach der Natur des Stoffes, welcher in den Spiralröhren enthalten ist, so erhalten wir aus der Schrift des Hrn. T. zur Antwort, dafs die Spiralröhren im gewöhnlichen Falle Luft führen, dafs sie aber auch tropfbare Flüssigkeiten führen können, wenigstens sei dies sehr wahrscheinlich. Unumstößliche Beobachtungen beweisen aber, dafs gerade die Saftführung den Spiralröhren obliegt, und dafs das Luftführen derselben nur dann eintritt, wenn das schnelle Wachsthum der Pflanze ruht und der schnelle Zustrom des rohen Saftes gerade nicht nöthig ist. Erwacht aber wieder das periodische Leben zu gröfserer Thätigkeit, so führen die Spiralröhren wieder die grofse Menge Saft, welche man auf den Durchschnitten verschiedener Pflanzen mit Leichtigkeit ausfliessen sehen kann. Dafs das Zellengewebe des Markes der Pflanzen zur Saftführung da ist, darüber wird Niemand zweifelhaft sein, und dennoch führen diese Zellen Luft, sobald ihre ursprüngliche Thätigkeit aufgehört hat.

Einen der wichtigsten Theile der Pflanzen-Physiologie bildet jetzt die Lehre von den eigenthümlichen Säften und deren Behältern; die Untersuchungen der neueren Pflanzen-Anatomen haben hierin eine Art von Circulations-System entdeckt und der Deutung dieser Gegenstände eine ganz andere Richtung gegeben.

In Hrn. Treviranus findet man einen Gegner jener mühsamen Arbeiten und interessanten Entdeckungen, daher es hier unsere Pflicht ist, die Gründe umständlich zu erörtern, worauf Hr. T. sein Recht, jene Entdeckungen umzustossen, zu stützen glaubt. Hr. T. (l. c. p. 140.) unterscheidet einfache Secretionsgefäße und zusammengesetzte Secretionsgefäße; unter den Ersteren versteht er die Lebenssaft-Gefäße, worin nach Hrn. Schultz's Entdeckung eine Art von Circulation stattfindet. Diese einfachen Secretionsgefäße betrachtet Hr. T. als die eigenthümlichen Organe für die Absonderung und erste Aufnahme secernirter Säfte. „Es sind senkrechte Reihen von Zellen, welche zuweilen von der rundlichen Form sich wenig entfernen, meistens aber in die Länge gezogen und dabei umgeben sind von einem Kreise von Zellen, die den gewöhnlichen Zellengewebssaft, der dann grün gefärbt ist, enthalten, so daß sie, wenn man ihren eigenthümlichen Bau nicht berücksichtigt oder verkennt, als bloße verlängerte Intercellulargänge erscheinen können. Von den umgebenden Zellen aber unterscheiden sie sich in Form, Größe und Gewebe, indem sie bald kürzer, bald länger als sie, bald enger, bald auch weiter sind etc.“ Diese Angaben stimmen nun mit denen anderer Phytotomen nicht überein, indessen will man sich von der wahren Struktur dieser Gefäße leicht überzeugen, so untersuche man dieselben aus den saftigen Euphorbien, aus *Hoya carnosae*, der Feige etc., und man wird sehen, daß es sehr schöne Schläuche sind, welche, ohne irgend eine Zwischenwand zu besitzen (also nicht aus Zellen bestehen!) ununterbrochen von einem Ende zum andern laufen und sich an den Enden vielfältig vertheilen, wo man denn das Abgehen der Aeste ganz klar und deutlich sehen kann. Um seiner Meinung über den Bau und die Function dieser Gefäße größeren Beifall zu geben, hat sich Hr. T., in dem Kapitel über diesen Gegenstand, einige Ausfälle gegen andere Pflanzen-Anatomen erlaubt, welche um so schlimmer auf ihn zurückfallen, da es schon hinlänglich erwiesen ist, daß jene Ansichten ganz und gar grundlos sind, und, um nicht in den Fall zu kommen, die positiven Beweise für die richtigere Ansicht der Neueren über das Circulations-System in den Pflanzen nicht widerlegen zu können, giebt er lieber an, daß diese Ansichten ohne Beweise

vorgetragen wären! Nachdem Hr. T. sehr weitläufig, aber niemals die angegebenen Beobachtungen widerlegend, gegen die Bewegung des Saftes der Lebenssaftgefäße gesprochen hat, kommt eine Stelle (l. c. p. 351.), welche ich hier mittheile, indem sie allein den Irrthum und alle die ungegründeten persönlichen Angriffe widerlegen wird. „Bestände sie (die Bewegung nämlich) fortwährend, als eine wahre Circulation, so müßte man solche in unverletzten Milchbehältern, wie man sie in Schöllkrautblättern, die noch auf ihrer Wurzel oder ihrem Stengel vegetiren, bei hellem Lichte deutlich durch die Oberhaut durchschimmern sieht, ein stetes oder auch unterbrochenes Hinfließen, Zurückfließen, Umkehren des Stromes wahrnehmen. Aber von dem Allen ist nichts zu bemerken, der Saft ist dann in völliger Ruhe, wenigstens an Blättern, denn daß Wurzeln etc. etc.“ Diese Angaben sind offenbar einmal durch das Mißtrauen gegen Beobachtungen Anderer entstanden, worin doch der Naturforscher keinesweges das wahre Verdienst zu suchen hat, und zweitens durch ein minder gutes Mikroskop. Wenn man aber die Blätter einer lebenden, vollkommen unverletzten, Milchsaft führenden Pflanze mit einem guten Mikroskope untersucht, und zwar bei gewöhnlicher Beleuchtung, so wird Jedermann diese Bewegung, welche Hr. Treviranus nicht gesehen hat, beobachten können, und somit widerlegt sich alles Raisonnement, welches Hr. T. gegen die Bewegung dieses Saftes aufgestellt hat, ganz einfach! Hier in Berlin wird gegenwärtig diese Erscheinung wohl von Jedermann beobachtet worden sein, der dieselbe hat sehen wollen, demnach ist sie als eine abgemachte Sache zu betrachten; aber wir sind noch weit entfernt, den Lauf dieses Saftes durch die ganze Gefäßmasse der Pflanze erkannt zu haben, und dieses muß jetzt die Aufgabe der Phytotomen sein.

Soweit über die Anatomie der Elementarorgane; Ref. hat sich hierüber vielleicht zu ausführlich ausgelassen, indessen er fühlt zu sehr den höchst traurigen Zustand dieser Wissenschaft, welcher durch den gänzlichen Mangel an übereinstimmenden Beobachtungen noch immer fortwährt, zu dessen Ausgleichung aber die genannten Werke des Hrn. Treviranus und Reum wenig beitragen.

Auch Herr Treviranus (l. c. p. 175.) kämpft mit guten

Gründen gegen die neue Lehre, daß die höheren Organismen eine Zusammensetzung der niederen und einfacheren wären. Es entstünden nämlich, wie er sagt, durch die verschiedenartige Verbindung der Zellen zu Schwämmen, Algen und Moosen gewisse Formen, die bei den höheren und zusammengesetzteren Pflanzen wiederkehren, sofern hier wieder die Bildung und Verbindung der Elementarorgane vielfache Uebergänge vom Unvollkommenen zum Vollkommenen darstellt. Insbesondere sollen die einfacheren Wasseralgen solche Verbindungen und, sofern sie dabei einen Theil ihrer Individualität aufgeben, eine solche Metamorphose eingehen. Conferven sollen durch Zusammenwachsen Blätter von Laubmoosen, überhaupt das Zellgewebe darstellen; grüne Ulven sollen die Oberhaut, rothe Ulven die äußere Schicht der Blumenkrone höherer Gewächse bilden. Aber eine Vereinigung dieser Art, meint Hr. T., ist weder aus theoretischen Gründen zuzulassen, noch wird sie durch die Erfahrung bestätigt.

Herr Hornschuch ⁴⁷⁾, der bekanntlich zuerst, vor einer langen Reihe von Jahren, die Behauptung aufstellte, daß die Moose aus einer Verbindung von Conferven hervorgingen, hat neuerlichst durch die berühmte Arbeit des Hrn. Kützing eine Bestätigung seiner Beobachtungen und Ansichten erhalten und, nochmals auf die Resultate seiner früheren Arbeit verweisend, führt er einige neue Beobachtungen auf, welche von hohem Interesse sind. Als ein solches Resultat, veranlaßt durch seine Beobachtungen, führt Hr. H. die unläugbare Thatsache an, daß die Moose sich durch eine Verbindung von Conferven bilden. Nun ist es bekannt, daß diese Thatsache dennoch von sehr Vielen bis auf den heutigen Tag geläugnet wird, ja Referent selbst hat diesen Gegenstand in einer Abhandlung: über die Wurzeln der Moose, sehr ausführlich als irrthümlich erwiesen. Indessen den Gegnern erwiedert Hr. H. mit folgendem Raisonement: „aber abgesehen davon, daß man sie (diese Conferven nämlich) bis dahin für wirkliche Conferven angesehen und in den systematischen Werken als solche aufgenommen, bestimmt, benannt und beschrieben hatte (was leider wahr ist!), wird jene Behauptung (daß sie selbst als confervenartige Keime der

47) Ueber die Entstehung etc. — Flora von 1835. p. 433.

der Laubmoose zu betrachten sind) schon dadurch widerlegt, daß dieselben Bildungen, welche sich unter gewissen Verhältnissen zu Laubmoosen entwickeln, unter anderen auf der Stufe der Confervenbildung verharren und durch Entwicklung von Fortpflanzungsorganen den Cyclus ihres Lebens abschließen. Die Unhaltbarkeit der Gründe, welche Hr. H. hier zur Vertheidigung seiner Ansicht und Beobachtung aufführt, ist, wie Ref. glaubt, in jener vorhin genannten Abhandlung ⁴⁸⁾ sehr ausführlich nachgewiesen, wo man auch die Unterschiede aufgezeichnet findet, welche zwischen wirklichen Conferven und diesen Luftwurzeln der Moose u. s. w. vorhanden sind; aber die letztere Angabe des Hrn. H., daß diese Confervenbildungen (welche Ref. Luftwurzeln genannt hat), wenn sie darin verharren, Fortpflanzungsorgane entwickeln und somit ihren Lebenslauf schließen, ist noch nachzuweisen. Ein blasenförmiges Anschwellen der einzelnen *Utriculi* dieser Luftwurzeln der Moose habe ich wohl öfters beobachtet, worauf endlich auch ein wirkliches Zerfallen in die einzelnen Glieder stattfindet, ähnlich wie zuweilen bei einigen Conferven, doch daraus folgt noch nicht, daß es wirkliche Conferven sind, ja auch dann noch nicht einmal, selbst wenn die Fortpflanzung solcher einzelnen *Utriculi* beobachtet würde, denn hoffentlich würden sie sich dann in Moose, oder deren anfängliche Gebilde umwandeln.

Hr. H. stellte vor vielen Jahren Untersuchungen an, um die Einwirkung des Bodens auf die Bildung der Laubmoose zu ermitteln, und die Resultate dieser Versuche sind recht sehr wichtig, doch möge man sich hüten, aus denselben sogleich zu schließen. Es wurden mehrere Töpfe mit verschiedenen Erdarten gefüllt, welche vorher ausgeglüht worden waren, und dann nebeneinander in einen Sommerkasten gesetzt. Die Bewässerung geschah von unten, und es dauerte hierbei längere Zeit, bis sich die ersten Pflänzchen auf der Oberfläche der Erde zeigten, als wenn diese nicht ausgeglüht war. Der eine Topf, welcher mit magerem Lehm gefüllt war, brachte eine Art von *Barbula* zum Vorscheine; der zweite dagegen, der mit Sand gefüllt war, zeigte *Bryum argenteum*, und ein dritter Topf, mit Lauberde gefüllt,

48) *Nova Act. Acad. C. L. C. Tom. XIV. p. 478.*

brachte *Mnium hornum* hervor. Aber noch auffallender war das Resultat, welches ein Topf, dessen Raum in drei Fächer getheilt war, lieferte. Jedes der Fächer war mit einer der drei genannten Erdarten angefüllt, und die jungen Moospflänzchen eines jeden Faches entsprachen vollkommen denen desjenigen Topfes, welcher mit derselben Erde gefüllt war!

Herr Hornschuch zieht aus dieser einzelnen Beobachtung den Schlufs: „dafs bei gleicher Einwirkung von Licht, Luft, Feuchtigkeit und Temperatur die Verschiedenheit der Laubmoose durch die Verschiedenheit des Bodens, auf welchem sie sich erzeugen, bedingt wird.“

Schon im vorhergegangenen Jahresberichte machte Ref. auf die Ansichten aufmerksam, welche Hr. Link über den Bau der Farrnstämme ausgesprochen hatte; gegenwärtig besitzen wir eine Arbeit von gröfserem Umfange, worin Hr. Link diese Ansichten umständlicher erörtert hat ⁴⁹⁾. Die Abhandlung handelt über die Bildung der Polypodiaceen; hier ist der Stamm der wichtigste Theil der Pflanze, aus dem sich alle andern entwickeln. Hr. Link unterscheidet hier zum ersten Male 5 verschiedene Arten des Stammes: 1) den stengelartigen Stamm (*caudex caulescens*), 2) den sprossenartigen St. (*c. stolonesc.*), 3) den knolligen Stamm (*c. tuberc.*), 4) den baumartigen Stamm (*c. arborescens*) und 5) den strauchartigen Stamm (*c. frutescens*). Hr. Link bestätigt wieder, nach vielfach wiederholten Beobachtungen, die ältere Ansicht, dafs der Bau der Farnn mit demjenigen der Monokotyledonen zusammen zu stellen ist. „Indessen,“ sagt Hr. Link, „sind allerdings bedeutende Unterschiede zwischen dem Bau der Monokotyledonen und dem Bau der Farnkräuter. In diesen ist immer nur ein Kreis von Holzbündeln vorhanden, in jenen bemerkt man immer mehrere, besonders in den älteren Stämmen. In diesen sind die Bündel sehr ungleich an Gröfse, in jenen sind sie gleich, oder wenigstens unbedeutend verschieden. In diesen liegen die Spiralgefäfsse in einem geraden oder etwas gebogenen Streifen, in jenen bilden sie ein Dreieck oder einen rundlichen Haufen, nie einen Streifen.“ In Bezug auf diese Angaben könnte man

49) S. Ueber den Bau der Farnkräuter. — Gelesen in der Akademie der Wissenschaften am 16. Jan. 1834. 4. Mit 2 Tafeln. In gegenwärtiger Form gedruckt im Sommer 1835.

die Bemerkungen hinzufügen, daß die meisten der angeführten Charaktere, wodurch sich die Farnn von den Monokotyledonen unterscheiden sollen, auch nicht einmal immer so deutlich auftreten; es ist z. B. gar nicht selten, daß die Holzbündel in den Farnn ebenfalls ein rundes Bündel von Spiralföhren enthalten, ja Ref. möchte behaupten, daß dieser Fall bei weitem der häufigere ist. Ebenso ist zu bemerken, daß die Holzbündel im Stamme der Farnn keineswegs nur einen einzigen Ring bilden, während sie bei den Monokotyledonen deren mehrere bilden; Ref. kennt mehrere Fälle, wo die Holzbündel, außer dem Ringe, noch in mehr oder weniger großen Massen und in mehr oder weniger großer Regelmäßigkeit auftreten, ganz so, wie dieses häufig bei Monokotyledonen zu beobachten ist.

Man wird sich aus unserem vorjährigen Berichte erinnern, daß Hr. Mohl den Farnn einen geschlossenen Holzcyylinder zuschreibt, der sich überall öffnen soll, wo Wedel abgehen, oder vielmehr daselbst Spalten bildet, aus deren Rändern die Holzbündel zu den Wedeln abgehen. Diese Ansicht ist allerdings für den baumartigen Stamm der Farnn ganz richtig, es fragt sich aber, als was man diesen geschlossenen Holzcyylinder zu deuten habe, indem derselbe in solcher Art nirgends anderwärts zu beobachten ist, auch bei den übrigen Varietäten des Farnnstammes keinesweges wiedergefunden wird. Ref. ist der Ansicht, daß dieser Holzcyylinder aus getrennt stehenden, allerdings eigenthümlich gebauten, nämlich breiten Holzbündeln gebildet werde, welche sich seitlich mit einander verbinden. An denjenigen Stellen aber, wo die Holzbündel zum Wedel abgehen, sind die entsprechenden Holzbündel unvereinigt und lassen eine Spalte zurück, deren Ränder sich auf eine eigenthümliche Art nach Außen umwerfen und hier, nachdem sich das braune und harte Faserewebe geöffnet hat, die kleinen Bündel von Spiralföhren und den dazu gehörigen Organen austreten lassen. In den Stämmen einiger Farnn, welche Hr. Link zu den strauchartigen und den knollenartigen zählt, sind die Holzbündel ganz rund, wie gewöhnlich bei den Monokotyledonen, und hier kann es gar keinem Zweifel unterliegen, daß ihr Verlauf, ihre Theilung und ihre Vereinigung ganz in der Art, wie bei den Mono- und Dikotyledonen stattfindet; demnach muß uns hier, wie ich glaube,

die Analogie führen und man muß die Entstehung des Holzcyinders am baumartigen Stamme der Farrn durch seitliche Vereinigung der einzelnen dazu bestimmten Holzbündel erklären, aber nicht umgekehrt, die Entstehung dieser durch Theilung im geschlossenen Cylinder. Hr. Treviranus (l. c. p. 560.) meint, daß, wenn Ref.s Ansicht die richtige wäre, so müßte dargethan werden, daß die Seitenverbindung der Holzbündel nur scheinbar sei, und wie ich glaube, so läßt sich dieses auch durch die Beobachtung rechtfertigen. Bei dieser Verbindung nämlich legen sich die Spirälrohren der nebenangrenzenden Holzbündel nur nebeneinander, und verlaufen, nebeneinanderliegend weiter hinauf, doch eine weitere Verbindung zwischen ihnen ist nicht zu beobachten. Aber auf eben dieselbe Weise entsteht der geschlossene Holzcyylinder im Stamme der Dicotyledonen; die Holzbündel, welche früher einzeln standen, vergrößern sich, rücken neben einander und bilden den geschlossenen Holzcyylinder, wobei allerdings noch mehr oder weniger Zellengewebe mit eingeschlossen wird.

Hr. T. (l. c. p. 560.) möchte es nicht billigen, wenn man hier die kreisförmige Lage von dickwandigen Zellen in der Peripherie des Stammes eine Rinde nennt, weil in physiologischer Hinsicht es nicht hinreichend ist, daß die Masse, welche man darunter versteht, bloß an der Oberfläche liegt; indessen dagegen ließe sich wohl Vieles einwenden, denn die Rinde eines Gewächses, welches bloß nach Oben fortwächst, ohne sich seitlich zu vergrößern durch Anlage neuer Schichten, muß auch eine ganz andere Struktur zeigen, als die Rinde einer Dicotyledonen-Pflanze. Hr. Mohl hat dieses Wachstum mit dem Namen der *vegetatio terminalis* bezeichnet, doch es war wohl jedem Botaniker bekannt, welcher nur an einigen Pflanzen dieser Art die Entwicklung beobachtet hatte. Die Moose, die Equiseten, Lycopodien, Algen etc. etc. können nur auf diese Weise wachsen, und daß es auch die Farrn thun, wurde in der neuesten Zeit erwiesen. Hr. T. meint indessen dagegen, daß, obgleich diese Annahme durch die Anatomie gerechtfertigt werde, so müsse man doch in Uebereinstimmung mit bekannten Gesetzen der Vegetation annehmen, daß der Farrnstamm keine neue Blätter bilden und sich verlängern könne, ohne daß zugleich neue Gefäße in

dem alten Theile erzeugt werden, etc. Indessen, wie ich glaube, so lehren die bekannten Gesetze der Vegetation nur in denjenigen Fällen die Erzeugung neuer Holzbündel, ausgehend von den Blättern, wo sich der Stamm im Umfange durch Anlage neuer Schichten vergrößert, was hier aber, wie es die Anatomie nachweist, nicht der Fall ist. „Aber nach aller Wahrscheinlichkeit,“ meint Hr. T., „erzeugen sich diese (neue Gefäße nämlich) nur innerhalb des Gefäßscylinders, welcher dadurch an Umfang und Durchmesser zunimmt, ohne dafs die neugebildete Masse bis auf einen gewissen Grad sich isolire, wie bei den Kotyledonenpflanzen.“ Diese Ansicht aber, welche manches Wahrscheinliche enthält, läßt sich durch den Bau dieser Gefäßbündel bei andern Arten des Stammes der Farrn sehr wohl widerlegen, ja Ref. besitzt den Stamm von *Polypodium axillare Raddi*, wo in den Gefäßbündeln an der Basis des Stammes, durch ihre allmähliche Ausdehnung, eine starke Verzerrung der Spirälrohren zu beobachten und wo von neuen Bildungen gewifs gar keine Spur zu finden ist.

Doch wir kommen wieder zu der Abhandlung des Herrn Link zurück, welcher darin seine frühere Ansicht: als entstehe der Stamm der Farrn durch Verwachsung der Wedelstiele, wieder geltend macht, aber ohne neue Gründe dafür anzugeben und ohne die gemachten Einwürfe zu widerlegen; demnach bleiben diese noch immer geltend. Ref. hat seine Gründe gegen Herrn Link's Ansicht nicht nur auf Reisen geschöpft, sondern die von ihm mitgebrachten Sammlungen über diesen Gegenstand sind in dieser Beziehung mit aller Ruhe untersucht worden. Das Auslaufen der Holzbündel von den Rändern der zurückgebliebenen Spalten des Holzkörpers des Stammes zu den Blattstielen, möchte schon ganz allein gegen die Richtigkeit jener, allerdings sehr geistreichen Annahme des Hrn. Link unwiderleglich streiten. Es wird dadurch ganz deutlich bewiesen, wie der Wedel gleichsam ein Nebengebilde des Stammes ist; sobald er sich an der Spitze des Stammes gebildet hat, wird er etwas seitlich geschoben und es beginnt nun der neue Wedel durch den Austritt der Holzbündel aus den Rändern der nebñliegenden Holzbündel; doch stellt sich die neue Bildung in Form einer Spirallinie dar, wie auch die darauffolgenden Verwachsungen der Holzbündel.

Die Schrift des Hrn. G. Duvernoy ⁵⁰⁾ zu Stuttgart kam erst so spät im vergangenen Jahre nach Berlin, daß sie zu dem vorjährigen Berichte nicht mehr benutzt werden konnte, und deshalb noch an diesem Orte angeführt werden muß. Es ist schon eine höchst auffallende Erscheinung, wenn man heutigen Tages eine neue Schrift über einen Inhalt der Art, wie der genannte, zu Gesicht bekommt, und darin nicht einmal die Beobachtungen und Ansichten eines Mohl aufgeführt findet; mit um so größeren Erwartungen begann Ref. diese Schrift zu studiren. Die große Verschiedenheit, welche über Benennung und Deutung derjenigen Theile herrscht, welche im Saamen der Monokotyledonen theils vor der Keimung vorhanden sind, theils auch während derselben sich entwickeln, veranlaßte Hrn. D. zur Anstellung von vergleichenden Beobachtungen ihrer Keimung. Am meisten fällt hier die Verschiedenheit der Formen auf, in welcher der Kotyledo des Pflänzchens erscheint. Bald erhebt er sich in Form eines länglich-cylindrischen Blättchens über die Erde, bald bildet er eine Scheibe, welcher die Plumula umgiebt. Hier sitzt der Saame entweder an dem oberen Ende derselben, oder es ist derselben seitlich angeheftet und sitzt alsdann entweder fest, oder hängt an der Spitze eines fadenförmigen Fortsatzes. Endlich ist der Saame auch mit dem Grundtheile der Scheibe verbunden; wie bei *Canna*, den Gramineen etc. Während sich aber der Kotyledo bei vielen Pflanzen über die Erde erhebt, bleibt er bei *Arum maculatum* sammt der Knospe für das künftige Jahr unter der Erde. Aus Keimungsversuchen mit 150 verschiedenen monokotyledonischen Pflanzen kommt auch Hr. Duvernoy zu dem Schlusse (p. 7.), daß im Allgemeinen verwandte Pflanzen allerdings auch in ihrer Keimungsart Aehnlichkeit haben, daß sich jedoch nicht selten Ausnahmen von dieser Regel finden, nicht nur bei Pflanzen verschiedener Gattung, sondern selbst auch bei einzelnen Arten derselben Gattung. Hr. D. kommt dann zu der Hauptfrage, ob Jussieu's Eintheilung der Phanerogamen in Mono- und Dikotyledonen im Ganzen eine naturgemäße ist oder nicht. Er macht zuerst darauf aufmerksam, daß

50) Untersuchungen über Keimung, Bau und Wachstum der Monokotyledonen. Mit 2 Steindrucktafeln. Stuttgart 1834.

viele Einwendungen, welche man dagegen gemacht habe, ganz ungegründet seien und führt z. B. an, daß die Melocacten, sowie das Cyclamen, wirklich mit zwei Saamenlappen keimen. Es ist indessen nicht zu läugnen, daß eine Pflanze in der Bildung eines ihrer Organe mit den Monokotyledonen in enger Verwandtschaft steht, während sie sich durch die anderen Organe den Dikotyledonen nähert, und so umgekehrt.

Das Dasein von einer oder von zwei Saamenlappen hat seinen tiefen Grund in dem bei jeder dieser beiden Klassen eigenthümlichen Baue, und dieser ist also der charakteristische Ausdruck der verschiedenen Organisation dieser beiden großen Abtheilungen des Pflanzenreichs. Die wissenschaftliche Begründung dieser Annahme soll aber in Folgendem liegen: „Während bekanntlich die Fasern oder Gefäßbündel der Monokotyledonen wenig Neigung haben sich zu zerästeln, sondern gewöhnlich in ziemlich paralleler Richtung verlaufen, so zeigen sie dagegen bei den Dikotyledonen einen entschiedenen Trieb sich zu zerästeln, und nach verschiedenen Richtungen hin sich auszubreiten, welcher Unterschied in der ganzen äußeren Gestalt dieser beiden Klassen von Gewächsen sich auf das Deutlichste ausspricht.“ Hierüber sind nun die Pflanzen-Anatomen bekanntlich ganz anderer Ansicht, welche sich aber auf wirkliche Beobachtungen gründet. Die Fasern oder Holzbündel der Aeste dikotyledonischer Gewächse haben nämlich eine ganz andere Entstehung als die durch Verästelung der Holzbündel des Stammes, welche Hr. D. kennt. Sobald man dieses noch nicht richtig aufgefaßt hat, ist es wohl schwer, über die anatomische Verschiedenheit zwischen Monokotyledonen und Dikotyledonen zu sprechen, daher es denn auch erklärlich wird, daß Hr. D. gerade die alten und unrichtigen Ansichten vertheidigt ⁵¹⁾. „So sehr auch der Werth von Desfontaines wichtiger Entdeckung, der zwischen Endogenen und Exogenen stattfindenden Verschiedenheit in Organisation und Wachsthum, anerkannt zu werden verdient, so ist man doch andererseits zu weit gegangen, indem man die

51) Die Verästelung oder, richtiger gesagt, Vertheilung der Holzbündel kommt zwar in den Dikotyledonen wie in den Monokotyledonen vor, doch sie ist von ganz anderer Art, als sie Hr. D. versteht.

von Desfontaines hauptsächlich an den baumartigen Gewächsen beider Klassen gemachten Beobachtungen ohne Weiteres auf alle übrigen übertrug etc.“ Sowohl hier, wie in einigen folgenden Stellen erkennt Hr. D. die Richtigkeit der von Desfontaines angegebenen Verschiedenheit zwischen den Monokotyledonen und den Dikotyledonen vollkommen an, obgleich dieselbe in der neueren Zeit auf das Klarste als unrichtig dargestellt worden ist; ja man findet hier nicht einmal eine Erwähnung der Resultate dieser neueren Untersuchungen. Durch dieses Verfahren hat sich Hr. Mohl ⁵²⁾ bewogen gefunden, darüber eine Erklärung an das botanische Publikum zu geben, worin er sich mit allem Rechte beschwert, daß viele seiner Untersuchungen von den Botanikern ganz anders aufgenommen worden sind, als sie es wohl verdient haben. Referent selbst könnte mehrere, sehr interessante Entdeckungen des Hrn. Mohl anführen, welche in den so eben erschienenen Werken über Pflanzen-Physiologie ganz übergangen werden, wahrscheinlich weil es jenen Verfassern nicht geglückt ist, die Beobachtungen zu wiederholen. Werden nun aber dergleichen Beobachtungen selbst in Werken übergangen, die speciell über diese Wissenschaft handeln, so kann man ziemlich sicher erwarten, daß das grössere botanische Publikum ganz und gar keine Kenntnifs davon erhält. Hr. Mohl ist überzeugt, daß die Resultate seiner Untersuchungen über den Bau der Monokotyledonen, in Hinsicht der Art ihres Wachstums, ganz richtig sind, und darin stimmen die ausgezeichnetsten Pflanzen-Anatomen, als Hr. Link und Hr. Treviranus (l. c. p. 203 etc.), ganz und gar mit Hrn. M. überein, und noch mancher Andere, der sich speciell mit diesen Sachen beschäftigt hat, wird ebendasselbe bestätigen können. Dessenungeachtet sind in dieser Zeit nicht nur verschiedene Schriften erschienen, als die der Herren Duvernoy und De Candolle jun. ⁵³⁾, welche gegen diese neuere Ansicht sprechen, sondern man hört auch noch von vielen anderen Botanikern, daß sie der alten Ansicht Desfontaine's zugethan wären.

52) Einige Bemerkungen über das Wachstum des Stammes der Monokotyledonen. — Flora oder botanische Zeitung von 1835. p. 113 etc.

53) *Introduction à l'étude de la botanique etc.*

Es ist bekannt, daß Hr. Gaudichaud ⁵⁴⁾ für eine der Akademie der Wissenschaften zu Paris überreichte Schrift im vergangenen Jahre den Montyon'schen Preis erhalten hat. Wir kennen diese Arbeit nur aus dem kurzen Berichte, welcher im *L'Institut* mitgetheilt ist; darin finden wir aber, daß Hr. Gaudichaud es unternommen hat, die Richtigkeit der Ansichten Desfontaine's über den Bau der Palmen zu vertheidigen, ein Unternehmen, welches aber schwerlich gelingen möchte. Es handelt sich hier nicht mehr, eine bloße Ansicht des Hrn. Mohl zu widerlegen, sondern man muß die Resultate der Beobachtungen über diesen Gegenstand widerlegen, welche, von Moldenhaver zuerst ausgesprochen, gegenwärtig von allen neueren Phytotomen Deutschlands anerkannt sind. Die Veteranen in der Phytotomie der Deutschen, wie die Herren Link und Treviranus haben ebenfalls und zwar schon lange vor Hrn. Mohl die Richtigkeit der Desfontaineschen Ansicht über das Wachstum der Monocotyledonen erkannt, daher fällt es uns schwer, zu glauben, wie Hr. Gaudichaud behauptet, daß die Arbeit des Hrn. Mohl gerade die Ansichten Desfontaine's bestätige.

Hr. Mohl zeigt in der genannten Abhandlung sehr deutlich, daß alle die Einwürfe, welche die genannten Autoren gegen die neuere Ansicht aufgestellt haben, ganz unrichtig oder unhaltbar seien, und Ref. empfiehlt diese Abhandlung des Hrn. Mohl dem ganzen botanischen Publikum recht sehr, worin man zugleich eine sehr gelehrte Beurtheilung der Schrift des Hrn. Duvernoy findet, auf die ich hier verweisen möchte. Hr. D. glaubt die Entdeckung gemacht zu haben, daß die Gattung Piper in Hinsicht ihrer inneren Organisation den vollkommensten Uebergang zwischen Endogenen und Exogenen mache; indessen die Sache verhält sich hier so einfach, daß man auf diese Erscheinung gar keinen so großen Werth legen kann.

Im Stengel der jungen Pfefferpflanzen stehen die Holzbündel zerstreut, ganz so, wie in den keimenden Dikotyledonen; bei den krautartigen Gewächsen dieser Gattung bleibt diese Anordnung der Holzbündel für die ganze Lebensdauer der Pflanze,

54) *Recherches sur le développement et l'accroissement des tiges, feuilles et autres organes des végétaux.* — *L'Institut* 1835. 30. Déc.

doch bei den anderen mit holzigem Stamme bildet sich, schon im zweiten Jahrestriebe, am Rande des Stengels ein regelmässiger, vollkommen geschlossener Holzring, während im Innern dieses Ringes die übrigen Holzbündel einzeln und ganz zerstreut stehen. Bei der Bildung dieses geschlossenen Holzringes, welcher mit zunehmendem Alter der Pflanze immer breiter und breiter wird, geschieht nichts weiter, als das Zellengewebe, welches zwischen den einzelnen Holzbündeln dieses Ringes liegt, durch Vergrößerung der Holzbündel zusammengepresst und dadurch horizontal gezogen wird, und die Markstrahlen, welche in diesem Falle sehr groß sind, sind von derselben Art, wie sie in den Wurzeln der Dikotyledonen so häufig erscheinen.

Interessant sind Herrn Duvernoy's Untersuchungen über das Vorkommen der Knospen bei den Monokotyledonen, wozu derselbe so viele Beispiele angeführt hat, das man das Vorkommen der Knospen in den Blattwinkeln der Monokotyledonen als eine ziemlich allgemeine Erscheinung ansehen kann. Bei vielen dieser Gewächse kommen die Knospen allerdings nicht zur Entwicklung, bei anderen aber bald mehr bald weniger. Besonders merkwürdig ist die Knospenbildung bei dem merkwürdigen Farn, der *Ceratopteris thalictroides*, welche wir im botanischen Garten zu Berlin besitzen, wo übrigens auch die Struktur mit derjenigen der Monokotyledonen ganz und gar übereinstimmend ist, doch bleibt noch Vieles hier zur Untersuchung übrig.

Wir haben im Jahre 1834 noch eine kleine Schrift erhalten, welche speciell über die Gemmenbildung bei den Mono- und Dikotyledonen handelt, nämlich die Inaugural-Dissertation von Hrn. J. E. J. Schrader ⁵⁵), die wir hier ebenfalls noch nachträglich anführen müssen. Es wird darin das Auftreten der Gemmen in den vorzüglichsten Familien der Monokotyledonen speciell nachgewiesen und mit demjenigen bei den Dikotyledonen verglichen, worauf endlich der Schluss gezogen wird, das den Monokotyledonen der Trieb inwohne, eine einzige Gemme zu bilden, während die Dikotyledonen deren mehrere treiben. Nach Hrn. Sch.'s Untersuchung ist die Entwicklung der monokotyle-

55) *De Monocotyledonearum et Dicotyledonearum circa gemmarum explicationem differentia.* Bonnae 1834. 8.

donischen Knospe entweder unbegrenzt, wie bei den Palmen, oder sie wird durch die hervorbrechenden Blumen zurückgehalten und verzögert, wie bei den baumartigen Lilien, oder endlich die Entwicklung wird durch den Blütenstand ganz beendet, was sich in den übrigen Monokotyledonen vorfindet, mit Ausnahme der spargelartigen Pflanzen, welche in derselben Weise, wie die Dikotyledonen wachsen.

Wird bei den Monokotyledonen durch die hervorbrechenden Blumen die Gemmenbildung beendet, so erzeugt sich unter der Erde eine neue Knospe, die mit der frühern mehr oder weniger verbunden ist und eine eigene Pflanze darstellt. Daher finden sich unter den Monokotyledonen, mit Ausnahme einiger Gräser, keine wahre jährigen Gewächse, d. h. solche, welche sich nur allein durch Saamen fortpflanzen. Die Entwicklung oder die Art des Wachsens der Wurzeln soll bei den Mono- und den Dikotyledonen eben so verschieden sein, wie die der Gemmen. Die Wurzeln der Monokotyledonen pflegen vergänglich zu sein, während die der Dikotyledonen meistens so lange leben, als der dazu gehörige Stamm lebt. Auch wachsen die Wurzeln der Monokotyledonen um so weniger, je mehr der Stamm wächst. Bei den Gräsern aber, wo die Knospentwicklung nicht so reichlich ist, wie in anderen Monokotyledonen, da ist die Entwicklung der unterirdischen Theile ganz besonders kräftig; daher die Stengelgestalt der Stolonen.

Noch bei einer anderen Gelegenheit werden wir auf die vortrefflichen Ansichten des Hrn. Verfassers dieser Arbeit zurückkommen, welche derselbe über den Bau und das Wachsthum der Monokotyledonen ausgesprochen hat, die nicht nur auf einer genauen Kenntniss der neuesten Arbeiten, sondern auch auf eigene Untersuchungen beruhen.

Hr. Treviranus (l. c. p. 206.) hat versucht, die Stengelbildung bei den Monokotyledonen zu erklären. Er sagt: Stellt man sich das Wachsthum als das Resultat einer zweifachen Kraft vor, nämlich einer, die von Innen nach Außen, und einer anderen, die von Außen nach Innen wirkt, so läßt sich daraus so gut bei Monokotyledonen, als bei Dikotyledonen, die Stengelbildung erklären. Die erste nämlich, indem sie im Mittelpunkte des Stengels durch das Markgewebe wirkt und dasselbe ausdehnt,

bewirkt eine Fortstofsung des Vegetationspunktes und eine Verlängerung; die andere, indem sie in der Peripherie durch Hervorbringung des fibrösen Systems gegen die Wurzel zurückwirkt, die Zunahme im Umfange. Nimmt man demzufolge an, daß bei Dikotyledonen das Zurückfließen des Bildungssaftes im äußeren Theile des Stengels und die Bildung neuer Lagen durch ihn eine Wirkung der zweiten Kraft sei, so kann man nicht zweifeln, daß der nämliche Vorgang bei Monokotyledonen Statt haben müsse. Ueberhaupt meint Hr. Treviranus, daß der Unterschied im Stengelbau der Monokotyledonen und Dikotyledonen nicht in der Art liege, wie überhaupt der Stengel sich formire, sondern darin, daß die bildungsfähige Materie bei den Monokotyledonen eine Faser- und Gefäßsubstanz in alternirenden Portionen hervorbringt, die, obschon sich nahe rückend, doch getrennt bleiben, bei den Dikotyledonen hingegen, wie sich zeigen wird, in Gestalt von Kreisen, worin die einzelnen Portionen eine strahlenförmige Ordnung gegen das Centrum beobachten, und dadurch, obwohl sie im Ganzen innig verbunden sind, es möglich machen, daß Spalten zwischen ihnen hindurch von Innen nach Außen gehen, welche, mit Zellgewebe ausgefüllt, der Kraft, die bei Monokotyledonen nur in der Richtung von Unten nach Oben wirkt, auch die Richtung nach den Seiten gestattet.

Die Stellung der Holzbündel bei den Palmen, in concentrische Kreise, konnte Hr. Treviranus, wie auch Ref. nicht finden, obgleich es Hr. De Candolle angiebt und Hr. Mohl sehr wahrscheinlich findet.

In Hinsicht des Baues der Monokotyledonen sind Hrn. Treviranus' Ansichten gewiß sehr richtig und stimmen im Allgemeinen mit jenen des Hrn. Mohl überein. In Bezug auf die Veränderung des Baues, welche die Monokotyledonen durch das Wachsthum erleiden, bemerkt Hr. T., daß eine Verdickung des Stammes vorzugsweise bei solchen Monokotyledonen bemerkbar sei, welche eine reinzellige Bekleidung der Oberfläche haben, daß hingegen bei solchen, welche von einer faserigen Rinde umgeben sind, namentlich den Gräsern und Palmen, diese Verdickung bald ihre Grenze erreicht, und daß sich dann das Wachsthum vorzugsweise auf die Verlängerung beschränke. Die Rinde sei aber nichts Anderes, als eine Ausbreitung des parenchymatö-

sen Theiles der Blätter. Jener Ansicht über das Wachsthum des Stammes der Palmen und der Gräser möchte Referent seine ganze Zustimmung geben, indem er in Folge seiner Untersuchungen dieses Gegenstandes zu eben demselben Resultate gekommen ist. Bis zu einer gewissen Zeit findet auch hier die Vergrößerung des Stammes durch Anlage neuer Holzschichten statt, dann aber, wenn diese bestimmte Masse gebildet ist, geschieht die Vergrößerung des Stammes nur noch durch Ausdehnung der schon vorhandenen Gebilde. Die Zellen des Markes werden immer größer und größer, wodurch schon an und für sich die Holzbündel in denselben mehr auseinander geschoben werden müssen, dagegen aber, nach dem Rande des Stammes hin, mehr zusammengedrängt werden. Der Holzring im Stamme der Palmen, welcher hierdurch entsteht, müßte sehr dick werden, wenn nicht zugleich eine Zunahme desselben an Peripherie stattfände. Wenn das Dickerwerden des Stammes dieser Pflanzen beständig durch Anlage neuer Holzschichten erfolgte, so müßten die ältesten Palmenstämme auch die dicksten Holzmassen aufzuweisen haben, was aber nicht der Fall ist. Dafs aber, in der frühesten Zeit des Wachsthums der Palmen, diese Anlagerung neuer Holzmassen von Aussen erfolgt, das ist bei frischen Palmen, deren Stamm noch nicht ganz verholzt ist, ganz klar zu sehen. Ref. hat hier, in den äufseren Schichten, die schönsten abrollbaren Spiralföhren in grösster Menge beobachtet; in solchem Stamme sind dann aber auch die Holzbündel noch mehr gleichmäfsig bis zum Centrum hin vertheilt, und erst mit zunehmender Ausdehnung drängen sich die Holzbündel zu dem festen Holzcyylinder, welcher den Umfang des Stammes bildet. Demnach zeigt sich auch hier bei den Palmen die *vegetatio terminalis*, jedoch tritt sie erst in einer gewissen Zeitperiode ein, welche bei verschiedenen Gruppen dieser Gewächse recht sehr verschieden ist. Hr. Schrader (l. c. p. 9.) ist der Meinung, dafs die Holzbündel, welche im Marke der Palmen liegen, vielleicht gar nicht zu den Blättern abgehen, sondern mit jenem Parenchym ununterbrochen fortwachsen. Ref. muß gestehen, dafs dieser Punkt durch wirkliche Beobachtungen sehr schwer zu entscheiden ist; die Ansicht hat jedoch viel Wahrscheinliches, und sie stimmt mit dem ununterbrochenen Fortwachsen der breiten Holzbündel überein,

welches im Stamme der baumartigen Farnn zu beobachten ist. In der schon angeführten Abhandlung des Hrn. Mohl ⁵⁶⁾ sagt derselbe, daß er die *vegetatio terminalis* nur den Cryptogamen, von den Moosen aufwärts, zugeschrieben, und später noch die Cycadeen hinzugefügt habe; indessen habe er sich erst kürzlich davon überzeugt, daß er bei den Cycadeen vielleicht nur zum Theile Recht habe. Ref. ist der Ansicht, und zwar gestützt auf einige Beobachtungen, daß hier bei den Cycadeen ganz dasselbe stattfindet, was wir vorhin vom Palmenstamme gesagt haben; indessen es wird Niemand verkennen, daß hier noch sehr Vieles über die Art zu beobachten ist, wie sich die neuen Wedel an der Spitze dieser Stämme bilden; es scheint aber auf dieselbe Weise, wie bei den Farnn.

Hr. T. hat ebenfalls einige Untersuchungen über die Theilung der Holzbündel angestellt, welche man bei dem Abgange der Blätter mit Leichtigkeit verfolgen kann; der interessanten Untersuchungen aber, welche Hr. Schultz über diesen Gegenstand an *Paris quadrifolia* und an *Trillium erectum* angestellt hat, wird keiner Erwähnung gethan.

Hr. Mirbel, dem wir schon eine Reihe schöner Untersuchungen über den Bau der Rinde dikotyledonischer Gewächse verdanken, hat diesen Gegenstand von Neuem untersucht ⁵⁷⁾. Er stellt als Resultate dieser neuen Untersuchungen folgende Sätze auf: Nicht alle holzigen Dikotyledonen haben Rindenschichten, wie man es nach der Beschreibung der meisten Phytotomen glauben sollte; diejenigen aber, welche solche Rindenschichten nicht haben, zeigen dafür Rinden-Fasern, welche die Stelle und die Function jener Rindenschichten ersetzen.

Ferner sind sowohl die Rindenschichten, als die Rinden-Fasern (oder das Rinden-Netz) hauptsächlich aus Lebenssaft-Gefäßen zusammengesetzt, doch haben diese Gefäße in den Rindenschichten eine ganz verschiedene Organisation von derjenigen in den Rinden-Fasern. Herr Mirbel selbst macht hierzu die

56) Flora von 1835. p. 132.

57) *V. Remarques sur la nature et l'origine des couches corticales et du liber des arbres dicotylédones. Lues à l'Académie des Sciences le 2. Mars 1835. — Ann. des Scienc. natur. 1835. I. p. 143.*

Bemerkung, daß diese Behauptungen ganz den bisherigen Erfahrungen widersprechen, doch werde dadurch eben bewiesen, daß man diesen Gegenstand nur sehr oberflächlich untersucht habe. In dem genannten Werke des Hrn. Treviranus (l. c. p. 211—223.) finden wir jedoch sehr ausführliche Darstellungen über die Struktur der Rinde bei den Dikotyledonen, worin die in großer Menge vorhandenen Beobachtungen über diesen Gegenstand sehr zweckmäßig zusammengestellt sind; doch auch hier findet man keine Andeutungen, welche für die neuen Ansichten des Herrn Mirbel sprächen.

Zuerst giebt Hr. M. die genaue Beschreibung der Struktur der Rinde eines vierjährigen Astes von einer Ulme, und diese stimmt ganz überein mit den ganz allgemein darüber angenommenen Ansichten. Darauf aber stellt Hr. M. die Frage: Was wohl jene langen Röhren in der Rinde sein mögen, welche, in Form von Bündeln mit einander vereinigt, jenes bekannte Netz bilden, das in den Rindenschichten so allgemein vorkommt? Die Beantwortung geht dahin, daß diese Röhren nichts Anderes, als die Lebenssaft-Gefäße wären, welche Hr. Schultz in vielen dikotyledonischen Gewächsen so gut beobachtet haben soll, und Hr. M. wundert sich, daß Hr. Schultz nicht schon erkannt habe, daß die Rindenschichten und die Lebenssaft-Gefäße eins und dasselbe wären.

Mit diesen langen Röhren verhält es sich nun nach den bisherigen Beobachtungen, welche auch Referent für die richtigeren hält, ganz anders; sie sind es, welche die deutschen Pflanzen-Anatomen mit dem Namen der fibrösen Röhren oder Faserzellen belegt haben. Der geringe wesentliche Unterschied, zwischen diesen Faserzellen der Rinde und denen des Holzes, ist schon zu verschiedenen Zeiten nachgewiesen, und man findet auch in der Physiologie des Hrn. Treviranus darüber den nöthigen Aufschluß (l. c. p. 217.). „Indessen,“ heißt es ferner daselbst, „betrifft diese Uebereinstimmung freilich nur die äußere Form und den Zusammenhang; denn worin die fibrösen Röhren der Rinde sich auffallend von denen des Holzes unterscheiden, ist, daß sie niemals, wie diese, mit der Zeit fest und hornartig werden, sondern immer ihre Weichheit und Zähigkeit behalten, was den Bast für so mancherlei ökonomische Zwecke anwendbar

macht. Aber auch dann zeigt sich darin oft die Verwandtschaft mit dem Holze, das, in dem Maafse, als jener zähe ist, es auch das Holz zu sein pflegt; hingegen ist er brüchig, wenn auch das Holz es ist.“

Durch eine genauere Beschreibung dieser fibrösen Röhren der Ulmenrinde (welche schlechtweg Lebenssaft-Gefäße genannt werden), giebt Hr. Mirbel ganz deutlich den Beweis, das es die fibrösen Röhren, oder Faserzellen sind, welche er für Lebenssaftgefäße hält; denn er sagt, das die Wände dieser Röhren aus mehreren Membranen bestehen, welche übereinander gelegt sind, so das jede dieser Röhren aus zwei, drei oder vier ineinandergesteckten Röhren besteht. Die Angabe ist für die Faserzellen ganz richtig, doch gehört die Entdeckung dieser Thatsache dem Hrn. Mohl an, der darüber wenigstens zuerst geschrieben hat. Auf feinen Querschnitten kann man, mit Hülfe des einfachen Mikroskops, die verschiedenen Membranen, woraus diese Wände bestehen, ganz wohl von einander trennen. Ferner, und darin stimmen wohl alle Beobachter überein, erscheinen diese Rindenfaserzellen ganz wasserhell, und in ihrem Innern ist nichts, was man mit dem Lebenssaft, der ganz mit Kügelchen gefüllt ist, nur irgend vergleichen könnte.

Diese Faserzellen der Rindenschichten sind, wie es bekannt ist, an ihrem Ende geschlossen, und es herrscht keine offene Communication zwischen ihnen. Das in solchen Zellen keine Circulation stattfinden kann, wie jene in den Lebenssaft-Gefäßen, ist ganz natürlich, denn jene Faserzellen sind einmal keine Lebenssaft-Gefäße, und zweitens haben sie eine ganz andere Function, womit natürlich auch eine andere Struktur und ein anderer Inhalt verbunden ist.

Hr. Mirbel meint, das in den jungen Röhren noch nichts von jener Einschachtelung mehrerer Röhren zu beobachten ist, sondern das diese mit einer flüssigen und durchsichtigen Materie gefüllt seien, welche offenbar das *Cambium* darstellt. Der ersten Meinung muß Ref. ganz beistimmen; indessen ist wohl zu merken, das sich diese inneren Häute schon sehr früh zeigen, und wie wir es beobachtet haben, so findet man in den Faserzellen von drei und vier nebeneinander liegenden Rindenschichten immer eine fast gleiche Anzahl von eingeschachtelten Röhren,

was

was allerdings oftmals sehr schwer zu bestimmen ist. In Hinsicht der zweiten Meinung, daß jene Zellen mit *Cambium* gefüllt sind, möchte man eine kleine Einwendung zu machen berechtigt sein, denn die neueren Phytotomen, und Hr. Mirbel ganz vorzüglich, haben das *Cambium* und dessen Vorkommen ganz anders charakterisirt, so daß Hr. M. es selbst mit dem Namen: Bildungsschicht vertauschen möchte.

Ueber die Art der Bildung neuer Holzschichten bei den Dikotyledonen haben wir eine interessante Arbeit durch Herrn Dutrochet ⁵⁸⁾ erhalten, welche wiederum zu neuen Untersuchungen der Art Veranlassungen giebt. Hr. Dutrochet hat nämlich die Beobachtung gemacht, daß bei einer ringförmigen Entrindung eines Astes nicht nur am oberen Schnittende eine Wulst entsteht, wie es bisher bekannt war, sondern daß sie zuweilen auch am unteren Schnitte entstehe, woraus man natürlich schliessen kann, daß der neue Holzring, durch den nämlich jene Wülste gebildet wird, durch einen absteigenden und durch einen aufsteigenden Theil gebildet werden, eine Ansicht, welche schon von Hrn. Turpin zur Vervollkommnung der Theorie von Du Petit-Thouars ausgesprochen wurde, der jedoch sehr wichtige Thatsachen entgegenstehen. Bekanntlich schloß man bisher aus jener, von Du Hamel angestellten, ringförmigen Entrindung der Bäume, daß in der Rinde ein absteigender Saft vorhanden sei, durch welchen das neue Holz gebildet werde, ja dieser Schluß wurde durch verschiedene künstliche Veränderungen, unter welchen man jene Operation der Entrindung wahrnahm, zur höchsten Gewißheit, was auch von Hrn. Treviranus (l. c. p. 320 etc.) sehr ausführlich nachgewiesen wird. Auch an Zweigen von *Pinus sylvestris* ist diese Operation der Entrindung im vergangenen Jahre angestellt und publicirt worden; Hr. Guillemin ⁵⁹⁾ hat auf das Resultat jener Beobachtung, welche von M. de Maynwille zu Caen angestellt wurde, ebenfalls den Schluß gebauet, daß die Masse, welche die Substanz

58) *De la déviation descendante et ascendante de l'accroissement des arbres en diamètre.* — *Ann. du Muséum d'Hist. nat.* 1835. p. 75 — 88.

59) *Mém. sur les effets de l'enlèvement d'un anneau d'écorce sur la tige d'un Pinus sylvestris.* — *L'Institut.* Nr. 95.

zur Bildung des neuen Holzes hergiebt, nur von Oben nach Unten steigt. Es sind die unumstößlichsten Beweise in großer Anzahl gegen jene Ansicht vorhanden, nach welcher die Substanz zur Bildung des neuen Holzringes durch die Markstrahlen nach der Rinde geführt werden soll, so daß denn auch von den Pflanzen-Anatomen, welche ihre Untersuchungen mit Beobachtungen begleitet haben, über diesen Gegenstand gar kein Zweifel mehr aufgestellt wurde, und es handelte sich nur noch darum, wie man die neue Bildung aus dem Herabsteigenden zu erklären habe, ob nämlich Grew's Ansicht oder ob die Theorie von Du Petit-Thouars die richtige sei.

Hr. Schweigger-Seidel ⁶⁰⁾ hat indessen im vergangenen Jahre die Meinung ausgesprochen, daß die Ansichten der Botaniker über den in der Rinde herabsteigenden Saft auf Täuschungen beruhen; er führt jedoch weder Gründe noch Beobachtungen an, um diesen Ausspruch zu bekräftigen, daher die entgegengesetzte Ansicht nicht von Neuem vertheidigt zu werden braucht. Herr Schweigger-Seidel scheint nämlich seinen Ausspruch auf die Ansicht des Hrn. Hartig ⁶¹⁾ gestützt zu haben, welcher sagt: „Die Auflösung des Stärkemehls im Frühsafte der Bäume kann demnach unmöglich roher Nahrungssaft genannt werden, um so weniger, da wirklich schon im Aufsteigen des Saftes ein großer Theil desselben von den Markstrahlen der Rinde zugeführt wird, wo er das sogenannte *Cambium* darstellt.“ Hierzu sind indessen, in Folge der vorhandenen Beobachtungen, folgende Bemerkungen zu machen: Die seitliche Fortbewegung des Nahrungssaftes durch die Masse des Holzes ist durch Cotta's Beobachtungen zwar ganz bestimmt erwiesen, und daß auch die Rinde von diesem, hauptsächlich durch die Markstrahlen sich seitlich hinziehendem Saft erhalten wird, wird dadurch auch ganz klar erwiesen, daß die Rinde unterhalb einer ringförmigen Entrindung des Astes noch immer fortvegetirt, daß aber diese, sich seitlich bewegende Masse des aufsteigenden Nahrungssaftes das

60) Journal für praktische Chemie, V. p. 228.

61) Ueber das Stärkemehl, das *Cambium*, den Nahrungssaft und den Milchsaft der Holzpflanze etc. Journal für praktische Chemie von Erdmann und Schweigger-Seidel. V. p. 217 etc.

Cambium bilde, ist eine bloße Annahme, gegen deren Richtigkeit die bestimmtesten Beobachtungen sprechen, welche wir hier als ganz bekannt voraussetzen müssen. Weshalb bildet sich denn nicht das *Cambium*, oder die junge Holzschicht, auch unterhalb einer ringförmigen Entrindung eines Stammes?

Das Rückfließen eines Saftes in den Faserzellen der Rinde und den diesen Gebilden entsprechenden Organen, kommt indessen nicht nur den Dikotyledonen zu, sondern auch den Monokotyledonen, wovon sich Ref. durch Beobachtungen überzeugt hat. Eine Rinde, welche ganz aus parenchymatischem Zellengewebe besteht, kann hierüber natürlich keinen Aufschluss geben, sondern man muß diejenigen Organe aufsuchen, welche die Stelle jener Faserzellen der Rinde vertreten.

Gegen die Ansicht von Du Petit-Thouars über die Bildung der neuen Holzschicht sind durch Hrn. Treviranus (l. c. p. 266.) sehr gute Gründe aufgestellt, und wie wir gesehen haben, so hat auch Hr. Mirbel ⁶²⁾ ein Memoire angekündigt, durch welches jene so berühmt gewordene Theorie von Du Petit-Thouars widerlegt werden soll. Sehr gut sagt Hr. Treviranus, daß Du Petit-Thouars absteigende Fibern kaum etwas Anderes sind, als eine symbolische Art des Ausdrucks. Ref. ist selbst der Ansicht, daß das anatomische Messer mit Leichtigkeit das Irrige jener Ansicht nachweisen kann, und zwar durch den Lauf der Elementarorgane des Holzes in dem jungen Holzringe, wenn man die ringförmige Entrindung in der Art vorgenommen hat, daß die Schnitte den Lauf der Spirallinien verfolgt haben.

Die schon im Vorhergehenden angeführte Arbeit des Herrn Gaudichaud ⁶³⁾ wird sehr umfangreich werden; der Verfasser derselben hat gegenwärtig nur die beiden ersten Kapitel der ersten Abtheilung derselben der Akademie vorgelegt, worin nämlich die Entwicklungsgeschichte und das Wachsthum der Dikotyledonen und das der Monokotyledonen abgehandelt ist, worauf noch die Betrachtung der Akotyledonen folgen soll. Der zweite Abschnitt jenes Werkes wird die Pflanzen-Physiologie umfassen und in der dritten wird die anatomische Untersuchung

62) *L'Institut* Nr. 95. p. 71. 63) *L'Institut* de 1835. 30 Dec.

sowie die Entwicklung der Pflanzengewebe erfolgen. Leider wird die Wissenschaft durch die vierte große Reise, welche Hr. Gaudichaud so eben angetreten hat, noch längere Zeit auf die Vollendung dieses großen Werkes warten müssen.

Die Darstellung der Ansichten des Hrn. Gaudichaud, wie sie im *L'Institut* ausgesprochen ist, möchte vielleicht zu kurz sein, so daß wir befürchten müssen, dieselben vielleicht nicht ganz richtig aufgefaßt zu haben. Alle die appendicularen Theile der Pflanze sind nichts als Modificationen eines einzelnen Grundorganes, wozu der monokotyledonische Embryo den Typus zeigt. Wenn dieser Embryo seine vollkommene Entwicklung erreicht hat, besteht er aus einem aufsteigenden und aus einem absteigenden Systeme. Der einfache Typus des monokotyledonischen Embryo's verdoppelt sich, verdreifacht, vervierfacht, verfünffacht sich u. s. w., um den Embryo der Dikotyledonen und der Polykotyledonen darzustellen, was denn auch in der erwachsenen Pflanze der Fall ist, wo auch der Gefäß-Apparat aus Gefäßen zweier verschiedenen Arten dargestellt wird. Die eine Art dieser Gefäße verläuft von dem Wurzelhalse zur Knospe, während die andere Art von der Knospe zu den Wurzelspitzen hin verläuft. Es werden diese Gefäße ihrer Natur nach weiter nicht erörtert, doch heißt es, daß die ersteren den rohen Saft nach den Knospen führen, wo er verarbeitet wird, während die anderen einen Theil des verarbeiteten Saftes bis zu den Wurzeln herabführen. Diese letzteren Gefäße sind es, welche die neue Holzschicht bilden, nachdem sie sich mit den Schläuchen verbunden haben, die von dem Stamme erzeugt werden; die anderen Gefäße aber, welche nämlich den Saft in die Höhe führen, befördern nur das Wachsthum des Stammes in die Länge.

Wir kommen jedoch wieder zu der neuen Beobachtung zurück, welche Hr. Dutrochet an einem Aste eines Apfelbaumes angestellt hat, und von der wir ausgingen. Es war nämlich die Operation des ringförmigen Entrindens an diesem Aste vorgenommen, und drei Jahre nachdem schnitt man den Ast ab und untersuchte ihn, wobei es sich fand, daß sich nicht nur drei bestimmte Jahresringe oberhalb des Ringes gebildet hatten, sondern daß sich auch unterhalb des Ringes eine neue Holzschicht erzeugt hatte, die ebenfalls, bei genauer Untersuchung, aus drei

verschiedenen Schichten bestand. Die Beobachtung ist nun, da sie sonst noch nie geglückt war, äußerst merkwürdig; ehe wir aber, in Folge derselben, unsere bisherigen Ansichten über die Entwicklung der neuen Holzlage aufgeben, wollen wir lieber noch versuchen, ob nicht vielleicht die Erscheinung auf einem anderen Wege erklärt werden kann. Wir finden nämlich in jener interessanten Abhandlung des Hrn. Dutrochet eine Stelle, worin es heisst, dass man die aufsteigende Vegetation in jenem Falle dadurch befördern könne, wenn man die ganze Wunde mit Thonerde einhülle. Er beobachtete, dass auf diese Weise die aufsteigende Vegetation, also die neue Holzlage unterhalb des Schnittes, eine Länge von 6—8 Linien erreicht habe. Es fragt sich nun, ob nicht in dieser Einhüllung der Wunde mit Thonerde eben der Grund jener neuen Bildung, unterhalb des Zirkelschnittes, zu suchen sei; es wird wenigstens nicht bemerkt, dass in dem beobachteten Falle diese Einhüllung nicht stattgefunden habe. War z. B. die Oberfläche des entblößten Holzringes gleich nach der Operation nicht ganz trocken abgewischt, und wurde nun die Wunde mit Thonerde bekleidet, so konnte ein Herabsteigen des Saftes, wenn auch nur in sehr geringem Maasse, stattfinden, und dann wird auch die Bildung des Holzes unterhalb des Schnittes sehr natürlich. Wir glauben, dass die vorhandenen vielfachen Beobachtungen, welche über ähnliche Punkte angestellt sind, zu solchen Vermuthungen berechtigen. Es kann indessen der Fall sein, dass alle diese Erklärungsarten auf den von Hrn. Dutrochet beobachteten Fall nicht anwendbar sind, dann wird uns derselbe aber auch auffordern, unsere Ansichten über diesen so wichtigen Gegenstand der Pflanzen-Physiologie wieder zu revidiren und neue Beobachtungen anzustellen.

Aber eben so merkwürdig ist die Beobachtung des Hrn. D., welche er an diesem neuen Holze des Apfelbaumes, welches sich unterhalb des Kreisschnittes gebildet hatte, angestellt hat; es zeigten sich nämlich, weder in dem Splinte, noch in den neuen Schichten der Rinde jene Faserzellen, von denen wir nur kurz vorher gesprochen haben, desto größer war aber in diesen beiden Bildungen die Zahl oder das Vorherrschen der Markstrahlen. Die genannte Abhandlung des Hrn. Dutrochet enthält noch manche andere interessante Nachweisung, und auch

wegen der höchst instructiven Darstellung in den Abbildungen ist sie recht sehr zur eigenen Einsicht zu empfehlen.

Von Nordamerika aus ist eine Abhandlung über die Circulation in den Pflanzen zu uns gekommen ⁶²⁾, welche das Nichtvorhandensein eines rückfließenden Saftstromes in den Pflanzen beweisen soll. Es ist, sagt Hr. Emmons, das Herabsteigen des Saftes in den Pflanzen unnöthig, und unter gewöhnlichen Umständen auch gar nicht vorhanden; indessen wir finden keine Thatsachen aufgeführt, welche jenem Ausspruche zur Beweisführung dienen könnten.

Sehr zu bemerken ist dagegen, daß auch Hr. Emmons bei einer großen Masse von Bäumen, an welchen er gürtelförmige Stücke der Rinde abgeschält hatte, nicht nur über dem oberen, sondern auch unter dem unteren Schnitte eine neue Bildung beobachtet hat, was schon Hrn. v. Knight's Versuche zuweilen gezeigt haben und gegenwärtig auch von Hrn. Dutrochet nachgewiesen ist.

Nachdem Hr. Treviranus (l. c. p. 267 etc.) nachgewiesen hat, daß die Theorie von Du Petit-Thouars nur zum Theil richtig ist, sucht er zu zeigen, daß man sicherer gehe, sich an ein allgemeineres Factum zu halten und mit Hrn. De Candolle zu sagen: daß die neuen Holzlagen und Rindenlagen aus dem gerinnbaren Saft entstehen, welcher, aus der älteren Rinden- und Holzsubstanz austretend, unter Einwirkung der Thätigkeit der Blätter sich in Fasern, Gefäße und Zellgewebe gestaltet. Hierbei ist aber offenbar die hohe Wichtigkeit, welche der herabsteigende Saft der Rinde auf die Bildung der neuen Holzlage ausübt, viel zu wenig berücksichtigt!

Von Hrn. Daubeny's Untersuchungen über die Fähigkeit der Pflanzen unter den, ihnen dargebotenen erdigen Stoffen eine Wahl zu treffen, worüber schon im vorigen Jahresberichte die Rede war, haben wir gegenwärtig ausführliche Kunde erhalten ⁶³⁾, und theilen dieselbe, ihrer besonderen Wichtigkeit we-

62) S. Emmon's, *Circulation in Vegetables*. — *Silliman's American Journal of Science and Arts*. Vol. XXVI. 1834. p. 99 — 102.

63) S. *The Edinb. New Philos. Journ.* 1835. Apr. — Juli, und die Uebersetzung in v. Froriep's Notizen etc. 1885. Aug. p. 192.

gen, ausführlicher mit. Hr. D. suchte bei seinen Beobachtungen den Pflanzen einen natürlicheren Boden zu geben, als man es bei den bekannten Versuchen der Art von Braconnot und Schrader gethan hatte, und deshalb wählte er schwefelsauren Strontian, und da er fand, daß die Asche der Pflanzen, welche hierauf gewachsen waren, keine erdigen Bestandtheile zu enthalten schien, so wählte er eine schwache Auflösung von salpetersaurem Strontian zum Begießen, um auf diesem Wege zugleich erfahren zu können, ob etwa bloß die Unlösbarkeit des schwefelsauren Strontians daran Schuld habe. Indessen in beiden Fällen fand man Kalkerde in der Asche der Pflanzen, aber keine Spur von der Strontianerde. Wir müssen voraussetzen, daß diese Untersuchungen mit allen dazu nöthigen Vorsichtsmaßregeln angestellt worden sind; indessen Hr. D. macht die Bemerkung, daß die Masse des aus der Asche erhaltenen Kalkes um so geringer wurde, je größer die Vorsicht war, um den Hinzutritt erdiger Substanzen zu verhüten, und findet es deshalb voreilig, wenn man die Erzeugung der Kalkerde in der Pflanze dieser selbst zuschreiben wollte. Da die Pflanzen, welche Monate lang in der unlöslichen Strontian-Erde wuchsen, und selbst wenn sie mit gelöster salpetersaurer Strontian-Erde begossen wurden, keine Spur von diesen Erden enthielten, so zieht Hr. D. daraus den Schluß, daß die Pflanzen solche Stoffe, welche, wenn auch nicht giftig, dennoch unzutraglich ihrer Struktur wären, zurückstoßen können. Auch solche Pflanzen, welche in gewöhnlicher Gartenerde wuchsen und mit salpetersaurem Strontian begossen worden waren, zeigten keine Spur von dieser Erde. Hr. D. suchte durch einige Versuche zuerst zu beweisen, daß durch die Vegetation ein bedeutender Zuwachs von erdigen Bestandtheilen stattfindet; 1124 Gran von dem Saamen des *Phaseolus multiflorus* zeigten 106 Gran Asche, doch 1124 Gran dieser Saamen in einen, hauptsächlich aus schwefelsaurem Strontian bestehenden Boden gesät und unter freiem Himmel (!) gewachsen, gaben aus den verbrannten Pflanzen 283 Gran Asche. Indessen man wird leicht einsehen, daß aus diesen Versuchen, welche unter freiem Himmel stattfanden, in Bezug auf die gestellte Frage sehr Weniges zu schließen ist. Selbst die späteren Versuche trifft derselbe Vorwurf, indem die Kasten, worin die

Pflanzen vegetirten, in ein Gewächshaus gestellt wurden, um der Einwirkung des Regens etc. nicht ausgesetzt zu sein; doch diese Vorsichtsmafsregeln sind lange nicht ausreichend, um Beweise von so hoher Wichtigkeit zu führen. Wichtiger möchten die folgenden Versuche sein, wo Hr. D. zu 300 Gran Gerstenkörner in vier, mit verschiedenen Substanzen gefüllte Kasten säete und dieselben in einem Gewächshause, bei Uebergießen mit destillirtem Wasser, worin auf 10 Gallonen 2 Unzen salpetersaurer Strontian gelöst waren, vegetiren liefs; man schnitt die Pflanzen nicht früher ab, als bis alles Wasser verbraucht worden war, so dafs jeder Kasten ungefähr eine halbe Unze salpetersauren Strontian erhalten hatte. Es ergaben sich nun folgende interessante Resultate: Die Gerstenpflanzen, welche in schwefelsaurem Strontian vegetirt hatten, zeigten im getrockneten Zustande ein Gewicht von 383 Gran; die aus dem cararischen Marmor 230 Gr., aus dem Seesande 260 Gran und die aus dem Kasten mit Schwefelblumen sogar nur 68 Gran; das Gewicht der Asche aus diesen Pflanzen gab, in derselben Reihenfolge, 61, 34, 45 und 7 Gran, während 300 Gran Gerstenkörner durch Verbrennen ebenfalls 7,7 Gran Asche gaben.

Ganz besonders anzuführen ist aber ein anderer Versuch, der den bekannten Schraderschen Beobachtungen zur Seite zu stellen ist. Man legte nämlich 100 Gran Gerstenkörner in Schwefelblumen und befeuchtete sie nur mit destillirtem Wasser. Die Gerstenhalme, welche man auf diese Weise erhielt, waren getrocknet nur 16 Gran schwer, und nach der Verbrennung zeigten sie nur 1 Gran Asche, während, wie vorhin schon angegeben wurde, 300 Gran Gerstenkörner 7,7 Gran Asche gaben. Ref. ist der Meinung, dafs das Resultat dieses Versuches den Weg zu zeigen vermöchte, auf welchem das Resultat der bekannten Schraderschen Versuche zu erklären sein dürfte.

Die Asche der Gerstenpflanzen, welche in den verschiedenen Erdarten vegetirt hatten, wurde sehr genau auf Strontian untersucht, und man fand bei denjenigen Pflanzen, welche in schwefelsaurem Strontian gewachsen waren, an 0,3 Gran salpetersaurer Strontian-Erde, und in denen, welche im cararischen Marmor wuchsen, 0,4 Gran dieses Salzes. Bei den anderen Pflanzen, welche im Sande und in den Schwefelblumen gezogen

waren, fand man dagegen keine Spur von diesem Salze. Referent möchte indessen glauben, daß dieses nicht mit Sicherheit behauptet werden könnte, denn da z. B. die Asche aus den in Schwefelblumen gezogenen Pflanzen nur 7 Gran wog, während die der anderen Pflanzen, wo nur 0,3—0,4 Gran salpetersauren Strontian's gefunden wurde, 7 und selbst 9 Mal so viel wog, so könnte im ersteren Falle verhältnißmäßig nur 7 bis 9 Mal so wenig darin vorkommen, was aber zu wenig ist, um noch bestimmt werden zu können. In Bezug auf die übrigen Substanzen, welche in diesen Pflanzen vorgefunden wurden, als schwefelsaure und phosphorsaure Salze, kann hier nicht die Rede sein, indem bei diesen Versuchen die Verbindung des Bodens mit der atmosphärischen Luft und deren Niederschläge nicht aufgehoben war. Mit Recht klagt Hr. Daubeny, daß alle die Versuche, welche sehr viel Mühe gekostet haben, doch nur, in Hinsicht der Erzeugung der anorganischen Stoffe in den Pflanzen, sehr ungenügende Resultate geliefert haben, indem wir durch sie über den fraglichen Gegenstand durchaus nicht viel weiter gekommen sind. Um so mehr sollen aber diese Versuche den Satz bestätigen: „daß die Pflanzenwurzeln wenigstens im gewissen Grade eine Wählfähigkeit besitzen, und daß die Aufnahme der, die Grundlage ihrer festen Bestandtheile bildenden, erdigen Stoffe der Art nach durch ursprüngliche Naturgesetze bestimmt wird, wiewohl die Quantität, welche wirklich aufgenommen wird, von der größeren oder geringeren Menge dieser Stoffe abhängen dürfte, welche den aufsaugenden Oberflächen dargeboten wird.“

Ref. erlaubt sich hierbei auf die Resultate anderer Untersuchungen aufmerksam zu machen, durch welche bekanntlich die, so eben ausgesprochene Ansicht des Hrn. Daubeny recht sehr in Zweifel gestellt wird. Wir sind besonders durch die verschiedenartige Einwirkung der Gifte auf die Gewächse zu dem Resultate gekommen, daß der von der Pflanze aufzunehmende Stoff nur in einem gewissen Grade gelöst sein darf; hat die Lösung zu wenig davon, so wird der fremde Stoff ebensowenig aufgenommen, als wenn dessen zu viel darin enthalten ist; ja im letzteren Falle kann die Pflanze absterben, und zwar nur aus dem Grunde, weil die Flüssigkeit aus einer sehr concentrirten Lösung eines Stoffes nicht mehr von der Pflanze aufgenommen

werden kann. Indessen ist es nicht zu verkennen, daß alle diese Behauptungen zu allgemein aufgestellt sind, denn die Resultate verschiedener Untersuchungen sind sich nur zu sehr widersprechend, so daß umsichtige Wiederholung derselben noch immer recht sehr zu wünschen ist.

Die Arbeit des Hrn. G. A. Struve ⁶⁴⁾ reiht sich unmittelbar an die vorhergehenden Untersuchungen; Hr. St. vertheidigt nämlich die Ansicht, daß die Kieselerde im gelösten Zustande mit dem Wasser des Bodens von der Pflanze aufgenommen wird. Da es nun aber sehr bekannt ist, daß der Gehalt an Kieselerde in Pflanzen, welche selbst dicht neben einander stehen, ganz außerordentlich verschieden ist, ja daß die Kieselerde vielen Pflanzen ganz fehlt und nur den Pflanzen gewisser Gattungen und gewisser Familien in bedeutenden Quantitäten zukommt, so müßte auch hierdurch der vorhin von Hrn. Daubeny ausgesprochene Satz bestätigt werden, indem man gerade nur gewissen Pflanzen das Vermögen, die Kieselerde aus dem Boden zu ziehen, und zwar bei verschiedenen Pflanzen wieder in sehr verschiedenem Grade zugestehen müßte. Denn wenn dieses nicht zugestanden wird, so müßten alle Pflanzen, welche auf einem und demselben Boden wachsen, die Quantitäten der Kieselerde nach Maafgabe ihres Einsaugungs- und Aushauchungsvermögens zeigen, was aber nicht der Fall ist.

Hr. Struve glaubt, daß z. B. das *Equisetum* zu seiner Existenz eben so nothwendig der Kieselerde bedarf, wie die Pflanzen vieler Familien der Spiralröhren bedürfen. Dieses möchte sich aber wohl schwerlich vertheidigen lassen; denn wir wissen, durch hinreichend genaue Beobachtungen belehrt, daß andere Pflanzen, z. B. Gräser, welche ebenfalls sehr viel Kieselerde aufzuweisen haben, auch durch destillirtes Wasser und in unlöslichen Substanzen wachsend, ganz wohl ernährt werden, und daß sie dann weniger feste Stoffe erzeugen, als bei ihrem gewöhnlichen Wachstume. Die Spiralröhren dürfte man aber von keiner dieser Pflanzen entfernen, wenn sie fortwachsen sollten.

Es ist schon durch Davy's Untersuchungen bekannt, daß die Epidermis der Gräser eine große Menge von Kieselerde ent-

64) *De Silicia in plantis nonnullis. Diss. inauguralis. Berol. 1835.*

hält, welche darin in solcher Art abgesetzt ist, daß sie sich durch das Mikroskop als ein glänzendes, gleichartiges Netzwerk entdecken läßt, wodurch die Oberfläche die Rauheit und Schärfe erhält, welche so viele Gräser in bedeutendem Grade besitzen. Das gewöhnliche spanische Rohr (*Calamus Rotang*) enthält in der Epidermis eine solche Masse von Kieselerde, daß es oft am Stahle Funken giebt und die Benutzung des Schachtelhalms gründet sich ebenfalls auf den starken Kieselgehalt und deren Gestalt in der Epidermis. Nach Davy's Untersuchungen hatte die äußere Rinde des dicken spanischen Rohrs (*Chamaerops excelsa* (?)) 90 Proc. Kieselerde, das Bambusrohr (?) 71,4 Proc., das gewöhnliche dünne spanische Rohr 48,1 Proc. und in den Halmen unserer gewöhnlichen Getreidearten fand Davy ungefähr 5 Procent dieser Erde. Hr. Struve hat nun die Entdeckung gemacht, daß, wenn man solche Pflanzen, welche in der Epidermis Kieselerde enthalten, unter Luftzutritt verbrennt, die Kieselerde dann ganz in derselben Form zurückbleibt, wie sie in der lebenden Pflanze abgelagert war, und da sie in dieser die ganze Oberfläche genau umkleidet, so erhält man in der, durch Verbrennen zurückbleibenden Kieselerde ebenfalls die ganze Form der Pflanze wieder, wenn sie nicht schon während des Glühens zerstückelt wird. Diese zurückbleibende Hülle von Kieselerde nennt Hr. Struve das Skelett der Pflanze und vergleicht es mit dem Skelette der Thiere so weit, daß er es (p. 14.) die Knochen der Pflanzen nennt. Ob eine solche Ansicht Beifall finden wird, möchte sehr zu bezweifeln sein; einmal versteht man schon etwas ganz Anderes unter der Bezeichnung des Skeletts der Pflanzen, und zweitens darf man nur eine Vergleichung des Wesens zwischen diesen beiden Gebilden anstellen, um zu sehen, daß sie mit einander gar keine Aehnlichkeit haben, auch bedürfen die Pflanzen, ihrer Struktur wegen, gar nichts, was die Stelle des Skeletts bei den Thieren vertreten könnte, oder man könnte lieber sagen, daß die Struktur der festen Theile der Pflanzen schon so eingerichtet ist, daß sie eines Skeletts nicht bedürfen. Viel richtiger wäre es, diese kieselige Hülle mit dem Namen eines Panzers zu bezeichnen, wie es Hr. Ehrenberg bei den niederen Thieren und Pflanzen gethan hat. Auch ist es zweckmäßiger, eine bloße Bezeichnung für diese Hülle zu geben,

welche frei ist von aller Erklärung über den Zweck derselben, welchen wir offenbar nicht kennen. Die Darstellung dieses Kieselpanzers der Pflanzen ist übrigens noch viel leichter durch bloße Corrosion der Pflanzen, vermittelt concentrirter Schwefelsäure, zu bewerkstelligen, als durch Verbrennen, doch erhält man auf diesem Wege nie so große zusammenhängende Stücke, wie durch Verbrennung, indessen versichert man sich dabei, daß der gleichmäßig ausgebreitete Panzer nicht durch die Glüehitze entstanden ist. Auf diesem Wege ist es Referenten schon seit langer Zeit gelungen, jenen Panzer der Pflanzen darzustellen, und er überzeugte sich, mit Hülfe des anatomischen Messers, daß jene Kieselsubstanz die ganze oberste Decke der Pflanze gleichmäßig mit allen ihren Höckern, Spitzen, Vertiefungen u. s. w. durchdringt. Diese obere Decke besteht aus den oberen Wänden aller neben einander liegenden Epidermis-Zellen, ist aber nicht etwa für die von Hrn. Brongniart angenommene *Cuticula* zu halten.

Hr. Struve hat die Panzer vom *Equisetum hiemale*, *E. limosum* und *E. arvense* durch Verbrennung der Pflanzen dargestellt, sie genau analysirt und selbst durch Abbildungen erläutert. Die mikroskopischen Abbildungen des Kieselpanzers zeigen eine gleichmäßige durchsichtige Masse, worin elliptische und mehr oder weniger runde Kügelchen zu sehen sind, welche sich in Reihen gelagert befinden, ganz nach den Ansatzpunkten der früher daraufgesessenen Zellenwände. Auch Ref. hat diese Kieselmassen von alten und jungen Individuen jener Pflanzen untersucht, hat aber diese Gestaltung derselben recht sehr verschieden gefunden, was sich freilich besser durch Abbildungen als mit Worten sagen lassen würde. Hier nur soviel, daß die Kiesel-erde in diesem Panzer ganz gleichmäßig, wie eine geschmolzene Glasmasse erscheint, daß sie aber, und besonders im späteren Alter der Pflanze, mehr oder weniger zahlreiche Verdickungen aufzuweisen hat, welche in Form von regelmäßigen Kügelchen auftreten müssen, denn sie erscheinen unter dem Mikroskope mit geschlossenen Ringen begrenzt, hier und da auch wohl noch einen zweiten kleinern Ring im Innern des größeren, und in der Mitte sogar einen schattigen Punkt zeigend. Ref. hat aber beobachtet, daß diese Verdickungen nicht nur dem Verlaufe der

Zellenwände nach erscheinen, welche früher daran festsafsen, sondern sich über die ganze Fläche der Membran hinzogen, und daß zwar viele derselben dicht nebeneinander liegen, so daß der Kreis der einen den der anderen berührt, doch kommen auch wieder Stellen dazwischen vor, wo die kieselige Masse ganz gleichmäßig ist.

Diese Kieselpanzer der verschiedenen Arten von *Equisetum* wurden durch Hrn. Struve genau analysirt, um zu sehen, ob sie ganz rein aus Kieselerde bestehen. Die Analyse gab:

	Kieselerde,	Thonerde,	Kalkerde,	
für <i>Equis. hiemale</i>	97,52	1,7	0,69	
„ „ <i>limosum</i>	94,85	0,99	1,57	1,696 Mangan.
„ „ <i>arvense</i>	95,48	2,556	1,64	
für <i>Calamus Rotang</i>	99,20	—	0,54	

Aus diesen Untersuchungen zieht Hr. Struve den Schluss, daß die Kieselerde in den Panzern der Pflanzen ganz rein vorkomme, und daß die Thonerde und Kalkerde mit denselben nicht chemisch verbunden sei. Daß übrigens die Kieselerde in den Pflanzen etwas verschieden ist von derjenigen, welche in den Mineralien vorkommt, das beweist ihre leichte Auflösbarkeit in kaustischem Kali.

Die Ansicht, daß die Kieselerde in den Pflanzen nur von Außen aufgenommen und nicht durch die Vegetation selbst erzeugt worden ist, wofür auch Herr Struve spricht, ist nun durch die bekannten Gründe unterstützt worden, gegen welche sich aber, wie bekannt, nicht Weniges einwenden läßt.

Herr L. Schnaubert ⁶⁵⁾ hat eine Abhandlung über die Ernährung der Pflanzen geliefert, welche von großer Umsicht und Kenntniß des Geleisteten zeugt; wir finden aber nicht angegeben, ob die ausgesprochenen Ansichten auf eigenen Untersuchungen beruhen, was indessen zu vermuthen sein möchte. So wie es im thierischen Körper die Nerven, sagt Hr. Sch., so giebt es wahrscheinlich auch in den vegetabilischen ähnliche Organe, welche nicht allein die verschiedenen Nahrungsstoffe in

65) Bemerkungen über die Ernährung und das Wachstum der Pflanzen. Im Journal für praktische Chemie von Erdmann u. Schweigger-Seidel. V. 1835. p. 337 — 346.

mannigfache Substanzen verändern, sondern auch unter ihnen die zur Ausbildung der Pflanzen und ihrer Theile dienlichsten auswählen können, so lange letztere in gesundem Zustande bleiben. Verändert sich derselbe aber in einen krankhaften, durch Einwirkung gewisser Mittel und Umstände, so verlieren auch jene Organe mehr oder weniger das Vermögen, die aufgenommenen Stoffe zu verändern und die zum Wachsthum der Pflanzen dienlichen auszusuchen. Ueberdies ist die Verrichtung jener erwähnten Organe verschieden nach dem Orte, wo sie sich in den Pflanzen befinden, und hieraus ist erklärbar, wie sich aus gleichen Nahrungsstoffen die verschiedensten Theile der Pflanzen bilden können. Es ist nicht zu läugnen, daß auch die Beschaffenheit des Bodens einen großen Einfluß auf das quantitative Verhältniß der Bestandtheile in den Pflanzen habe, allein innerhalb gewisser Grenzen, über welche hinaus letzteres nicht mehr verändert wird. Hr. Sch. glaubt, daß Gasarten von außen nicht in das Innere der Pflanzen dringen können, sondern nur dadurch auf solche zu wirken vermögen, daß sie mit denjenigen Säften in Berührung kommen, welche die Poren der verschiedenen Pflanzentheile füllen.

„Die Annahme, daß die Kohlensäure ein wichtiges Nahrungsmittel für die Pflanzen sei, wird dadurch bewiesen, daß solche in kohlensaurem Wasser besser gedeihen als in reinem, und im Frühjahr, ehe die grünen Theile der Pflanzen hervorkommen, Kohlensäure, in wässrigem Zustande von den Wurzeln aufgesogen, wesentlich zum Wachsthum der Pflanzen beiträgt.“ Es ist bekannt, daß andere Autoren gerade das Gegentheil behauptet haben, und die Kohlensäure für ganz unwirksam auf die Vegetation halten. Hr. Treviranus (l. c. p. 403.) macht sogar den Einwurf, daß, wenn es der Fall wäre, so müßten die Pflanzen in der Nähe und am Rande kohlensaurer Quellen, sowie in einem von Kohlensäure durchdrungenen Boden weit üppiger sein, wovon man doch ebenfalls nichts wahrnimmt. Indessen auch diese Einwendungen ließen sich wohl genügend beantworten, und direkte Versuche haben es dargethan, daß eine Pflanze in Kohlensäure-haltigem Boden besser vegetirt, als in reinem destillirten Wasser.

Die Kohlensäure, welche von der Wurzel der Pflanze auf-

genommen wird, soll nach Hrn. Sch. ganz zur Ernährung der Pflanzen dienen, da die Blätter und grünen Theile derselben am Tage etwas mehr Kohlensäure aus der Luft absorbiren, als sie Sauerstoffgas aushauchen, und in der Nacht etwas mehr Sauerstoffgas verschlucken, als sie Kohlensäuregas von sich geben. Die Zersetzung des Wassers durch die Vegetation in Wasserstoff und Sauerstoff ist bekanntlich als nicht wahrscheinlich dargestellt, doch Hr. Sch. möchte sie für gewisse Fälle möglich halten. Die Gründe aber, welche dafür angeführt werden, lassen sich auch durch bloße Verbindung des Wassers als solches mit der Kohle erklären, so daß man die hauptsächlichsten Erzeugnisse der Pflanze als Kohlenhydrate ansieht. Die alte Erfahrung, daß Hydratkalk, Kalkstein, ausgelaugte Holzasche und Mergel mit Ackererde vermengt, den Humusgehalt letzterer verzehren, dabei aber das Wachsthum der Pflanzen befördern, sucht Herr Sch. dadurch zu erklären, daß nach Schübler's Erfahrung alle diese Stoffe eine Menge von Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft absorbiren und diesen Sauerstoff zur Zersetzung des Humus in Kohlensäure verwenden, welche dann von dem Wasser aufgenommen wird und so in die Pflanzen übergeht.

Hr. Treviranus, der, wie vorhin schon bemerkt wurde, die ernährende Wirkung der Kohlensäure auf die Gewächse bestreitet, möchte dagegen den Extractivstoff der Dammerde als das wahre Nahrungsmittel der Pflanzen ansehen. „Denn der Extractivstoff,“ sagt Hr. T., „der Dammerde, was ist er anders, als eben das gerinnbare, bildungslose, aber bildungsfähige Residuum von der Auflösung thierischer und vegetabilischer Theile, die Materie, welche während des Lebens der Pflanze und des Thieres den vornehmsten Bestandtheil derselben ausmachte? Die nämliche Materie, welche dort innerhalb der Pflanze circulirt, ist hier, im Extractivstoffe, auch außerhalb derselben von der Natur zubereitet und hat Zugang zu den Ernährungsorganen.“

Das Wachsthum der Pflanzen soll, nach Hrn. Sch., durch den Dünger auf eine vierfache Weise befördert werden: 1) Indem er sowohl durch Wasserzersetzung als durch Absorption des Sauerstoffs aus der Luft zur Bildung von Kohlensäure veranlaßt, welche zur Ernährung der Pflanzen dient. 2) Durch die löslichen organischen und unorganischen Substanzen, die er dem

Wasser mittheilt und dann von den Pflanzen aufgenommen werden. 3) Durch verschiedene Salze, welche im gelösten Zustande vermuthlich als Reizmittel belebend auf die Organe der Pflanzen wirken. 4) Vielleicht auch dadurch, daß der Dünger unter gewissen Umständen Stickstoffgas aus der Luft absorhirt und dadurch zu einem stickstoffhaltigen Nahrungsmittel für Pflanzen wird.

Außerordentlich interessante Beobachtungen sind durch Hrn. Marcet ⁶⁶⁾ über den Einfluß angestellt, welchen die Pilze auf die atmosphärische Luft äufsern, sowie auch ihr Verhalten in anderen Gasarten beobachtet wurde. Die Untersuchungen sind mit solcher Umsicht und Genauigkeit angestellt, daß sie in jeder Hinsicht vollkommenes Zutrauen verdienen. Folgendes ist als das Resultat dieser schönen Untersuchungen anzusehen:

1) Die Pilze verändern bei ihrer Vegetation die atmosphärische Luft auf eine Weise, welche von derjenigen ganz verschieden ist, die bei grüengefärbten Pflanzen beobachtet wird. Sie verderben die Luft sehr schnell, entweder indem sie den Sauerstoff derselben verschlucken und Kohlensäure bilden, oder indem sie die schon fertige Kohlensäure entbinden, wenn nämlich die Versuche schon lange dauerten.

2) Diese angegebene Veränderung der atmosphärischen Luft durch die Wirkung der Pilze scheint bei Tag und bei Nacht dieselbe zu sein.

3) Pilze, die in Sauerstoffgas vegetiren, verschlucken eine Menge desselben nach einigen Stunden; ein Theil bildet Kohlensäure mit dem Kohlenstoffe der Pflanzen, während ein anderer in der Pflanze fixirt zu werden scheint und zum Theil durch Stickstoffgas ersetzt werden muß, welches aus dem Pilze entwickelt wird.

4) Stickstoffgas wird durch die Pilze, welche darin vegetiren, nur wenig verändert; entweder hauchen sie etwas Kohlensäure aus, oder sie absorbiren etwas von dem Stickstoffe.

Fort-

66) Untersuchungen über die durch manche, nicht mit grünen Theilen versehenen Pflanzen in der Luft hervorgebrachten Veränderungen. — Vorgelesen am 18. Dec. 1834 in der *Soc. de Phys. et d'Hist. natur. de Genève* und mitgetheilt in v. Froriep's Notizen 1835. Nr. 967.

Fortgesetzte Untersuchungen über die Natur des Stärkemehls, sowie über die Verwandlung desselben in Gummi und Zucker, welche ganz besonders von französischen Chemikern betrieben wurden, lassen uns allmählig eine richtigere Einsicht in den Proceß der Nutrition der Pflanzen gewinnen. Herr Guérin-Varry ⁶⁷⁾ stellte vielfältige Versuche über die Wirkung der Diastase auf das Kartoffelstärkemehl an, und kam hierüber zu folgenden Schlüssen: Das Wasser bewirkt unter Beihülfe der Wärme das Zerspringen der *Amylum*-Körner, und zwar beginnt dieser Proceß von 50° Reaum. an; doch zeigt die Diastase dabei keine besondere Wirkung, sondern unter gewissen Umständen ist sie vermögend, das vollständige Zerreißen der *Amylum*-Körner zu verhindern. Ferner hat die Diastase durchaus keine Wirkung auf die noch nicht zerplatzten *Amylum*-Körner, indem sie nicht durch die Hüllen hindurchwirkt, sondern die Diastase macht bloß den Stärkemehلكleister flüssig und verwandelt ihn in Zucker.

Die Art der Einwirkung der Diastase auf den Kleister blieb aber unbekannt, denn es wurde während dieser Einwirkung, wodurch der Kleister in Zucker verwandelt wurde, durchaus gar keine Entwicklung oder Absorption von Gasarten beobachtet, sondern der Proceß ging sowohl in der Luft wie im luftleeren Raume vor sich. Es war schon bisher bekannt, daß die Einwirkung der verdünnten Säuren auf das *Amylum*, wodurch dieses in Gummi und Zucker umgewandelt wird, auf eine ganz ähnliche Art erfolgen müsse, indem man nämlich dabei beobachten konnte, daß nichts in Gasform weggeht und daß, selbst noch nach der eingetretenen Zuckerbildung, dieselbe Quantität Säure in der Flüssigkeit zurückbleibt, welche zu der Operation angewendet wurde. Ja die Quantität des gebildeten Zuckers durch die Einwirkung der Säure überstieg eher die Masse des angewendeten *Amylums*. Durch diese Erscheinungen wie durch mehrere andere, welche meistens zu den Entdeckungen der neuesten Zeit gehören, wurde Hr. Berzelius ⁶⁸⁾ veranlaßt, die

67) *Sur l'amidon; Extr. d'un Mém. lu à l'Académie des scienc. de Paris. le 4. Mai 1835. — L'Institut. 1835. p. 156.*

68) Einige Ideen über eine bei Hervorbringung organischer Verbindun-

wirkende Thätigkeit näher zu bestimmen, welche hierbei thätig sein müßte. „Es ist somit ausgemacht,“ sagt Hr. B., „dafs viele, sowohl einfache, als zusammengesetzte Körper, in fester sowohl als in gelöster Form, die Eigenschaft besitzen, auf zusammengesetzte Körper einen von dem der chemischen Verwandtschaft durchaus verschiedenen Einfluß auszuüben, wobei sie in dem Körper, auf welchen sie einwirken, eine Versetzung der Bestandtheile in andere Verhältnisse hervorbringen, ohne dafs sie selbst mit ihren Bestandtheilen nothwendig Theil an dem neuen Körper zu nehmen brauchten, wenn dieses auch bisweilen der Fall sein sollte.“ Hr. Berzelius möchte diese neue Kraft, welche er die katalytische Kraft der Körper nennt, als eine eigene Art der Aeußerungen der Materie in elektro-chemischer Hinsicht ansehen. Und die Zersetzung der Materie durch diese Kraft nennt Hr. B. Katalyse. Wendet man nun diese neue Kraft zur Erklärung der chemischen Vegetationsprocesse an, so wird dadurch sehr Vieles klar, wie z. B. die Umwandlung des *Amylums* in Gummi und in Zucker durch die Diastase. Die Natur hat z. B. um die Keime der Kartoffel herum die Diastase niedergelegt, und diese soll nun die Umwandlungen bewirken; indessen wir stoßen auch hier noch auf Schwierigkeiten, welche nicht so leicht zu beseitigen sein möchten. Weshalb geschieht hier die Einwirkung der Diastase auf das *Amylum* nicht zu jeder Zeit? Weshalb nur mit dem Erwachen der Vegetation? Ja, nach den vorhin angeführten Beobachtungen von Guérin-Varry soll die Diastase auf die unzerplatzten *Amylum*-Körner gar keinen Einfluß zeigen, sondern sie soll erst den Kleister lösen.

Nach Guérin's Angabe geben 100 Theile *Amylum* mit 1393 Theilen Wasser gelöst und mit 12,25 Theilen Diastase vermischt, die in 367 Theilen Wasser gelöst sind, bei einer Wärme von 20°, in Zeit von 24 Stunden, gegen 77,64 Theile Zucker.

In unserem vorjährigem Berichte wurde sehr ausführlich über die Struktur des *Amylums* gesprochen; zwar wurden im vergangenen Jahre keine neuen Beobachtungen über diesen Ge-

gen in der lebenden Natur bisher nicht beachtete, mitwirkende Kraft. — In Schumacher's Jahrbuch für 1836. Stuttgart und Tübingen 1836. 8. p. 88 — 97.

genstand publicirt, wohl aber einige Ansichten, welche mit denen nicht recht übereinstimmen, die im vorjährigen Berichte als richtig dargestellt wurden. Hr. Guérin-Varry beobachtete die *Amylum*-Körner, bei Gelegenheit seiner Untersuchungen über den Einfluß der Diastase auf dieselben, ebenfalls mikroskopisch und giebt über den Bau derselben jene bekannte Ansicht, welche so beredt von Hrn. Turpin dargestellt worden ist. Wo mehrere *Amylum*-Körner in einer und derselben Zelle liegen, oder wo mehrere mit einander verbunden sind, da liegen die Nabelpunkte (wie Hr. Turpin diejenige Stelle nennt, um welche sich die concentrischen Schichten gelagert haben, ebendasselbe, was Hr. Fritzsche den Kern genannt hat) immer nach Ausen, indem sie mit denselben früher an den Zellenwänden angeheftet waren. Hr. Hartig ⁶⁹⁾ dagegen meint, daß das Stärkemehl des Holzes ganz wie das der Sämereien aus kleinen Zellen bestehe, in denen die eigentliche Stärkemehls substanz enthalten ist. Die äußere Membran der Zelle (*Amidine*) ist wie dort Pflanzenmembran und der Inhalt (*Dexterin*) eine körnige, bei frischem *Amylum*, wie es scheint, in einer Flüssigkeit schwimmende Masse, welche allein durch Jod blau gefärbt wird. Hr. Guérin bemerkte dagegen keine Spur von körniger Substanz im Inneren der *Amylum*-Kügelchen und hiermit stimmen auch die mikroskopischen Untersuchungen überein, welche Ref. im vorjährigen Berichte bekannt gemacht hat.

Auch Herr Biot ⁷⁰⁾ hat seine Untersuchungen über das *Amylum* fortgesetzt und gezeigt, daß die *Amylum*-Kügelchen der Kartoffel durch ihre depolarisirende Eigenschaft, welche er an denselben beobachtet hat, ganz bestimmt auf eine innere Struktur schliessen ließen, indem diese Eigenschaft denselben nicht zukommen könnte, wenn sie gleichmäÙig wie Wasser- oder Glaspfropfen wären.

Höchst schätzenswerth sind die Resultate der fortgesetzten Untersuchungen über das *Amylum*, welche Hr. Payen ⁷¹⁾ neuerlichst zur öffentlichen Kenntniß gebracht hat; sie sind uns um

69) l. c. Ueber Stärkemehl etc. etc. p. 225.

70) *L'Institut*. Nr. 88. p. 10. *Sur la structure interne des globules féculacées.*

71) *L'Institut*. Nr. 183.

so interessanter, indem diese Ansichten über die Struktur der *Amylum*-Körner sehr genau mit denjenigen übereinstimmen, welche Ref. im vorjährigen Berichte ausgesprochen hat, obgleich Hr. Payen zu diesen Resultaten mehr auf chemischem Wege, als auf mikroskopischem gekommen ist. Wir führen aus jener interessanten Arbeit nur diejenigen Resultate auf, welche der Pflanzen-Physiologie ausschließlich angehören: Die äußeren Schichten des *Amylums* zeigen mehr Cohärenz und können deshalb den verschiedenen Agentien kräftiger widerstehen, als die inneren, die wahrscheinlich später abgesondert sind. Diese äußeren, dichten und schwammigen Schichten bilden die ausdehnbaren und zusammenziehbaren Hüllen, welche vermöge dieser Eigenschaft eine runde Form annehmen können.

Weder das Hüllnamidein, noch das lösliche Amidein präexistirt als verschiedene Substanzen in den Stärkemehlkörnern, sondern es findet eine völlige Identität zwischen beiden Statt, die nur durch den veränderlichen und verschiedenen Cohäsionszustand der Amidonetheilchen versteckt wurde. Das Amidein existirt nicht als in kalter Masse lösliche Substanz, sondern es ist ein, mehr oder weniger verändertes Produkt aufgelöster Amidone ⁷²⁾.

Sehr auffallend ist die schädliche Wirkung des Gerbestoffs auf die Vegetation der Pflanzen, eine Beobachtung, welche zwar schon von verschiedenen Naturforschern angegeben, aber erst neuerlichst durch Hrn. Payen ⁷³⁾ ganz klar erwiesen worden ist. Wenn eine Pflanze in einem Wasser vegetirt, worin nur ein Tausendtheil Gerbestoff gelöst ist, so wird dieselbe in kurzer Zeit getödtet. Diese schädliche Wirkung zeigt sich zunächst in den Wurzelschwämmchen, welche durch die Einwirkung des Gerbestoffs undurchsichtig werden und zugleich so stark anschwellen, daß sie die Feuchtigkeit nicht mehr fortleiten können. Vielleicht ist diese Erscheinung durch die eigenthümliche Wirkung zu erklären, welche der Gerbestoff auf die Amidone ausübt, worüber Hrn. Payen's Untersuchungen so höchst belehrend sind; freilich enthalten die Wurzelschwämmchen kein *Amy-*

72) Siehe den vorjährigen Bericht p. 145 etc.

73) *L'Institut*. 1835. Nr. 936.

lum. Verschiedene Untersuchungen haben aber Herrn Payen gelehrt, daß in den Wurzelschwämmchen ein azotischer Stoff vorkomme, welcher darin gleichmäÙig verbreitet ist. Läßt man Pflanzen in alkalischen Flüssigkeiten wachsen, so wird der azotische Stoff darin ganz aufgelöst und bei der Destillation entwickelt sich aus ihnen kein Ammonium mehr. Hr. P. unterwarf auch Wurzelstücke von verschiedenen Pflanzen, die er oberhalb der Wurzelschwämmchen abgebrochen hatte, einer trockenen Destillation, und fand das erhaltene Destillat immer sauer reagirend, während das der Wurzelschwämmchen immer alkalisch war ⁷⁴).

Wir schliessen an diese Untersuchungen die der Bildung der Farben in den Gewächsen an, da auch sie ein Produkt chemischer Verbindungen sind und nicht durch den Einfluß des Lichts unmittelbar bewirkt werden; eine unbestrittene Thatsache, welche, merkwürdig genug, Hr. Alexander v. Humboldt schon in den frühesten Jahren seiner thatenreichen Laufbahn aufgestellt hat. In der Schrift des Herrn Clamor Marquart ⁷⁵) haben wir, in dem vergangenen Jahre, eine höchst wünschenswerthe Bereicherung unserer Kenntniß über die Bildung der Farben in den Gewächsen erhalten. Hr. Marquart hat durch vielfältige Untersuchungen dargethan, daß einer jeden der beiden bekannten Farbenreihen ein eigenthümlicher Farbestoff zukomme, welcher allen den anderen Farbentönen eben derselben Reihe zum Grunde liegt und meistens durch leicht erkennbare Charaktere sich auszeichnet. Die Erklärungen, welche man, in Folge dieser Entdeckungen, über den Farbenwechsel in den Pflanzen geben kann, sind auf wirkliche Thatsachen gestützt, und es wird alsbald die Zeit kommen, in welcher, bei Erklärung der Farbenbildung in den Pflanzen, alle Hypothesen überflüssig sein werden.

Das *Anthokyan* (von *ἄνθος* und *κύανωσις*) ist der erste jener beiden Farbestoffe, welche Hr. Marquart entdeckt hat; es ist der färbende Stoff in allen blauen, violetten und rothen

74) S. *Payen's Mém. sur la composition chimique des racines des plantes et l'action du tannin sur ces organes. Ann. des scienc. nat.* 1835 I. p. 5 etc.

75) Die Farben der Blüthen. Bonn 1835. 8.

Blumen und Blättern, wie überhaupt in allen den Theilen der Pflanzen, wo diese Farben vorkommen. Auch die braunen und die pomeranzenfarbigen Theile der Pflanzen werden theilweise mittelst dieses Stoffes gefärbt, sowie auch die braunen und schwarzen Flecke, welche hier und da erscheinen, größtentheils durch diesen Stoff hervorgebracht werden.

Die Darstellung des *Anthokyans* geschieht durch Digeration von abgepflückten Blumenblättern, deren Farbe zur blauen Reihe gehört, vermittelt Weingeist von 85 pCt. oder, wenn die Extraction des blauen Farbestoffs damit noch nicht gelingt, so nimmt man einen schwächeren Weingeist. Durch Verdampfen dieser Tinkturen erhält man eine Substanz, welche aus einem blaßgelblichen oder grüngelblichen Harze und einem blauen oder rothen Extractivstoffe besteht, und diese ist das *Anthokyan*. Es ist leicht löslich in Wasser und in schwachem Weingeiste, aber unlöslich in absolutem Alkohol, in Schwefeläther, ätherischem und fettem Oele. Es ist sehr hygroskopisch, aber im trockenen Zustande unveränderlich.

Die wässerige Lösung des *Anthokyans* ist meistens blau, verliert aber am Lichte allmählig die Farbe, z. B. eine Lösung aus *Vinca minor*. Durch Säuren wird das *Anthokyan* roth gefärbt, und zwar ist schon die Kohlensäure hinreichend, um diese rothe Färbung hervorzurufen. Alkalien verwandeln dagegen die blaue Farbe in Grün. Eine Tinktur der Blume von *Scilla sibirica* ist nach Hrn. M. fast farbenlos in verschlossenem Glase und röthet das Lackmuspapier nicht; nach der Filtration aber, wobei es Kohlensäure angezogen hat, ist die Farbe lila und das Lackmuspapier wird durch die Tinktur geröthet.

Herr M. fand ferner, daß der Extractivstoff der violetten Blumen viel leichter löslich in Weingeist ist, als der rein blaue, und durch wiederholtes Auflösen und Abdampfen des violetten Extractivstoffes von *Iris pumila* wurde derselbe rein blau, was wahrscheinlich durch Entfernung der Kohlensäure geschehen sein möchte, wodurch früher das *Anthokyan* jener Blumen in violett umgewandelt worden war. Dieses wird auch durch eine andere Beobachtung Marquart's bestätigt, indem nämlich violette Blumen in Alkohol schön blau werden und eine sauer reagirende Tinktur geben. Durch Zusatz von Säuren wird die violette

Lösung des *Anthokyans* in eine rothe Färbung umgewandelt. Der Farbestoff der rothen Pflanzentheile stimmt überhaupt in seinen Eigenschaften mit dem des *Anthokyans* überein; seine wässerige Lösung reagirt immer sauer, und dieser Farbestoff ist in Weingeist noch leichter löslich, als der violette Farbestoff. Durch wiederholtes Auflösen und Abdampfen erhält man aus diesem rothen Farbestoffe einen violetten oder blauen, schwerlöslichen Stoff, der überhaupt mehr oder weniger roth ist, aber durch einen geringen Zusatz von Säure, wieder seine frühere rothe Farbe annimmt. Die Tinkturen rother Blumen reagiren nicht sauer und zwar, wie Hr. Marquart nachweist, dadurch, daß der harzige Stoff in denselben nicht gelöst ist; sobald aber dieser durch Abdampfung schwindet, indem er sich niederschlägt, tritt auch die rothe Farbe des rothen Extractivstoffes hervor (während die Tinktur vorher farbelos war), und dann reagirt die Flüssigkeit sauer. Einige Blumen, wie z. B. *Cactus speciosissimus*, *Papaver bracteatum* u. s. w., geben gleich eine rothe Tinktur, was durch das relative Verhältniß des Harzes zum färbenden Extractivstoffe bedingt wird.

Durch Säuren wird die rothe Farbe der Blumen noch immer verändert, doch wird sie dadurch entweder höher roth oder selbst gelbroth; durch Alkalien werden aber auch die rothen Lösungen auf Grün zurückgeführt. Und somit möchte denn erwiesen sein, daß alle die Farbentöne der blauen Reihe einen und denselben Farbestoff zum Grunde haben.

Das *Anthoxanthin* (*άνθος* und *ξάνθισμα*) ist der zweite Farbestoff, welchen Hr. Marquart entdeckt hat; er veranlaßt die gelbe Färbung der Blumen. In allen blauen, violetten und rothen Blumen und anderen Pflanzentheilen wird die Farbe durch den gefärbten Zellensaft hervorgerufen, der Farbestoff aber, welcher die gelbe Farbe veranlaßt, ist fest wie das *Chlorophyll* und der Zellensaft ist hier ungefärbt. Indessen ebenso, wie das *Chlorophyll* nicht an und für sich allein in den Zellen auftritt, ebenso verhält es sich mit dem *Anthoxanthin*, indem es gleichfalls nur an einem mehr oder weniger festen Stoffe, welcher in Form von Kügelchen und in unregelmäßigen, noch nicht erhärteten Massen vorkommt, die aus Pflanzenleim und erhärtetem Pflanzen-eiweiß zu bestehen scheinen.

Das *Anthoxanthin* ist ein harziger Extractivstoff und viel schwerer in Alkohol löslich, als der blaue, violette und der rothe Farbestoff; zuweilen ist er auch in Wasser löslich, wie z. B. von *Crocus maesiacus* und *Papaver nudicaule*, dagegen in anderen Fällen, wie bei *Cassia ligustrina*, nur in Aether vollkommen löslich. Das *Anthoxanthin* findet sich jedoch auch, selbst in einer und derselben Blume, in verschiedenen Graden der Lösbarkeit, so das man einen Theil durch Wasser, einen anderen Theil darauf mit Alkohol und den noch übrig bleibenden Theil endlich noch durch Aether ausziehen kann.

So ausserordentlich empfindlich das *Anthokyan* gegen die kleinsten Quantitäten von Säuren und Alkalien ist, ebenso torpide oder vielmehr so indifferent ist das *Anthoxanthin* gegen geringere Mengen von Säuren und Alkalien. Concentrirte Schwefelsäure färbt das *Anthoxanthin* dunkel indigblau, ebenso, wie dieses von dem *Chlorophyll* bemerkt wurde, wodurch sich schon die grosse Aehnlichkeit zwischen diesen beiden Stoffen zeigt. Wenn die Schwefelsäure aber Wasser anzieht, so verschwindet jene blaue Farbe; dagegen ohne Zumischung von Wasser hält sich die Farbe sehr lange.

Hr. Marquart hat aber auch beobachtet, das sich in allen gelben Blumen neben dem *Anthoxanthin* noch ein farbeloser Extractivstoff befindet, und die Auflösung dieses Stoffes, wenn die Pflanze nur irgend zur Säurebildung geneigt ist, reagirt sauer. Durch Stehen an der Luft nimmt dieser Extractivstoff leicht etwas Farbe an und wird gelblich oder bräunlich; auch wird derselbe durch concentrirte Schwefelsäure gelb gefärbt. Hr. M. glaubt diesen Farbestoff auch in den weissen Blumen gefunden zu haben. Auch werden die weissen Blumen gelb, wenn Alkalien auf sie einwirken; so färbte Hr. M. die weissen Blumen von *Vinca minor* durch ätzendes Ammonium schön gelb. Es findet sich indessen in allen weissen Blumen noch ein hellgelbliches, zuweilen weisliches Harz, das sich in Alkohol und Aether ebenfalls auflöst, und dieses Harz ist es, welches auch aus allen blau- und rothgefärbten Blumen, nach der Bereitung des *Anthokyans*, zurückbleibt. Hr. M. nennt es Blumenharz und hält es für eine Uebergangsstufe zwischen *Chlorophyll* und *Anthokyan*. Dieses Blumenharz wird von der concentrirten Schwefelsäure

mit brauner Farbe gelöst, und diese Auflösung nimmt allmählig eine dunkelpurpurrothe Farbe an, welche sich verliert, sobald die Schwefelsäure Wasser anzieht. Schliesslich hält Hr. M. die weisse Farbe der Blumen für eine Uebergangsstufe zwischen Grün und Blau, eine Meinung, welcher man vielleicht nicht bestimmen möchte. Vielleicht ist der farbelose, sogenannte Extractivstoff die Basis, woraus der Chemismus der Vegetation sowohl das *Chlorophyll* und das *Anthoxanthin* als auch das *Anthokyan* bilden kann, und dann könnte eine Rückbildung dieser Stoffe in den farbelosen Extractivstoff ebenfalls stattfinden. Hr. M. glaubt, dass blaue und rothe Blumen weifs blühen, wenn äussere Incitamente dieselben in der inneren Entwicklung ihrer Blumenfarbe hindern.

Bekanntlich glauben mehrere Physiologen annehmen zu dürfen, dass Blumen, denen z. B. eine blaue oder rothe Farbe zukommt, wenn sie weifs auftreten, in ihrer vollkommenen Ausbildung zurückgehalten sind. Die Annahme dieser Meinung fällt schwer, wenn man üppigwächsende Pflanzen sieht, von denen einige blaue oder rothe Blumen und andere, dicht danebenstehende, ganz weisse Blumen zeigen. Ja es ist gegenwärtig keine so seltene Erscheinung mehr, dass man weisse und blaue oder rothgefärbte Blumen zu gleicher Zeit, auf einer und derselben Pflanze findet; Ref. selbst beobachtete in den Cordilleren Chile's mehrere grosse Gesträuche von *Colletia spinosa Lam.*, welche weisse und rothe Blumen in grösster Anzahl auf einem und demselben Stamme zeigten; jedoch bemerkte man für verschiedene Aeste eine ganz bestimmte Trennung der Farben. Dicht daneben standen einzelne Gesträuche dieser Pflanze mit weissen, und wieder andere mit rothen Blumen, und jene Exemplare mit rothen und weissen Blumen auf einem und demselben Strauche, wucherten in grösster Ueppigkeit; viele Tausende von rothen und von weissen Glöckchen bedeckten ihre Oberfläche wie mit einem prächtigen Teppiche. Im Garten zu Fernay beobachtete man im vergangenen Jahre, dass ein Weinstock mit blauen Trauben eine einzelne Traube mit weissen Beeren zeigte, welche aus eben derselben Ranke hervorwuchs, auf welcher die blauen Trauben wuchsen ⁷⁶). Doch zuweilen kann man beobachten,

76) S. v. Froriep's Notizen. Oct. 1835.

dafs weisse Blumen, wenn ihre Entwicklung unterdrückt ist, mit grüner Farbe auftreten.

Herr Marquart (l. c. p. 40.) beginnt eigentlich die Reihe seiner interessanten Beobachtungen mit der Darstellung des grünen Farbestoffs in den Pflanzen, indem er zugleich nachweist, dafs die Farbe der Blüthen ein modificirtes Blattgrün sei. „Jedes Blumenblatt war zu einer Zeit als Knospe grün. Die gelben Blumenblätter entstehen unmittelbar aus Grün, die übrigen nehmen vor ihrer vollständigen Entwicklung eine mehr oder minder blasse, weisse oder grünliche Farbe an.“

Hr. Marquart ist der Meinung, dafs der grüne Farbestoff, nach der Annahme aller Phytotomen, aus Kügelchen bestehe, die in einer durchsichtigen farbelosen Hülle den grünen Stoff enthalten. Indessen die Botaniker sind auch über diesen Gegenstand keineswegs so übereinstimmender Ansicht. Die meisten glauben noch immer, dafs die grüngefärbten Kügelchen in den Zellen der Pflanzen ganz und gar aus *Chlorophyll* bestehen; doch man kann sich leicht von dem Gegentheile überzeugen, wenn man den Inhalt solcher Zellen untersucht, nachdem man die grüne Farbe aus denselben ausgezogen hat. Es kommen indessen auch Fälle vor, wo dieser grüne Farbestoff an ungestalteten weichen und mehr schleimigen Massen haftet, welche ganz ohne alle Regel in den Zellen umherliegen; aber auch hier kann man das *Chlorophyll* von dem zur Basis dienenden Körper trennen. Darin stimmten aber die Phytotomen überein, dafs die grüne Farbe der Pflanzen durch jene grüngefärbten Massen entstehe, welche meistens in Form von Kügelchen auftreten, und dafs diese Färbung um so intensiver sei, je gröfser die Anzahl dieser Kügelchen ist. Allein Herr Treviranus (l. c. p. 544.) spricht ganz und gar gegen diese Beobachtungen, und meint, es sei leicht, sich durch das Mikroskop zu überzeugen, dafs die Körner in einer Gallerte zerstreut sind, die gleichfalls grün ist, wenn gleich mit geringerer Intensität, als die Körner. Solche widersprechende Angaben, beide als Resultate wirklicher mikroskopischer Beobachtungen (und wie Ref. glaubt, ist es noch leichter, sich mit dem Mikroskop zu überzeugen, dafs die Ansicht des Hrn. T. nicht richtig ist), wären sehr auffallend, wenn sich nicht der dabei eingeschlichene Irrthum nachweisen liesse.

Hr. Treviranus hatte nämlich, als er jene Charakteristik für den grünfärbenden Inhalt der Pflanzenzellen gab, nichts Anderes als die Conferven im Sinne, worauf auch seine Angabe sehr wohl paßt; doch in dem Zellengewebe der höheren Pflanzen verhält es sich ganz anders, und hier ist nichts klarer zu sehen, als daß der Zellensaft wasserhell und ungefärbt ist.

Das *Chlorophyll* ist bekanntlich eine Substanz, welche sich nach Hrn. Berzelius Untersuchungen dem Pflanzenwaxe anschließt. Wir müssen bedauern, daß wir noch immer keine Analyse von dieser merkwürdigen Substanz besitzen, doch läßt es sich vermuthen, daß sie ähnlich dem Pflanzenwaxe zusammengesetzt ist, und also zu den kohlenstoffreichsten Substanzen in den Pflanzen gehört. Hr. Marquart giebt folgende Beschreibung von den Eigenschaften dieser Substanz: Das reine *Chlorophyll* löst sich leicht in fetten und in ätherischen Oelen, sowie in absolutem Alkohol und in Aether. Aetzkalilauge verhält sich gegen *Chlorophyll* Anfangs indifferent, und erst später bildet sich eine grünliche Lösung, auf der das *Chlorophyll* als eine weiche Masse schwimmt. In sehr verdünnter Aetzlauge löst sich Alles bis auf einen hellgrünen wachsartigen Rückstand auf. In destillirtem Wasser digerirt, bildet sich aus dem *Chlorophyll* eine gelbe Lösung, doch bleibt dasselbe mehr pulverig zurück und ist etwas dunkler gefärbt. Durch fortgesetzte Digeration in Weingeist von 30 pCt. läßt es sich ganz in eine gelbe Auflösung verwandeln, ja durch hinzugefügte Kohlensäure wird diese Auflösung des *Chlorophylls* in eine gelbe Masse sogar beschleunigt. Concentrirte Schwefelsäure löst das *Chlorophyll* mit der intensivsten blaugrünen Farbe und hinterläßt einen dunkeln öligen Körper. Uebergießt man diese Lösung mit Weingeist von 40 pCt., so färbt sich die saure Auflösung dunkel indigblau, u. s. w. Aus allen diesen Thatsachen hebt Hr. Marquart vorzüglich zwei hervor, welche zur Erklärung der Entstehung der Blumenfarben sehr wichtig sind, nämlich 1) das Gelbwerden des *Chlorophylls* durch Behandlung mit Wasser (wahrscheinlich nämlich durch chemische Bindung) und 2) das Blauwerden desselben durch concentrirte Schwefelsäure und Alkohol (ohne Zweifel, wie Hr. Marquart meint, durch chemische Entziehung von Wasser). Nur Pflanzen, welche in

ungestörter Lebensthätigkeit vegetiren, sind geschickt, den grünen Farbestoff zu erzeugen, und eine Bedingung dieser ist die Einwirkung des Lichts und der Wärme in entsprechender Quantität. Werden die Pflanzen vom Lichte ausgeschlossen, so werden sie bleich und farblos. Hr. Treviranus (l. c. p. 543.) ist hierüber ganz anderer Ansicht, er meint, daß sich das Licht in einem Theile des Parenchyms der Blätter verkörpere, und daß dadurch die grüne Farbe in den Blättern entstehe, und diese Färbung um so gesättigter sei, als das Licht unmittelbarer, anhaltender und kräftiger auf dieselben einwirkt. Bei dieser Annahme bleibt es unerklärbar, wie die grüne Farbe in solchen Pflanzentheilen entstehen kann, welche vom Zutritte des Lichtes ausgeschlossen sind. Doch hierauf antwortet Hr. T. mit folgenden Worten: Muß man gleich diese Erfahrungen anerkennen, so berechtigen sie doch, wie ich glaube, noch nicht zu dem Schlusse, daß das Licht als bloßes Reizmittel wirke. — Man muß daher annehmen, daß die Bindung des Lichtes sich nicht nur auf den Theil, den es trifft, und den Erfolg nicht auf die Zeit, während welcher es wirkt, beschränke, oder daß seine Wirkung in besonderen Fällen durch eine andere Bindung ersetzt werden könne.

Hr. Marquart ist der Ansicht, daß man, aus dem allgemeinen Vorkommen des *Chlorophylls*, sowohl bei den höchsten als bei den tiefsten Pflanzenformen, nicht mit Wahrscheinlichkeit annehmen könne, daß es unter dem Einflusse des Lichtes aus einem schon fertigen Gebilde des organischen Lebens entstehe, welches von diesen verschiedenen Pflanzenformen gleichmäßig bewirkt werde. Es sei dem Referenten erlaubt, dagegen einige Einwendungen zu machen. In der Art, wie Hr. M. jenen Satz ausgesprochen hat, ist er allerdings wohl nicht zu bestreiten, jedoch dasjenige, was der Verfasser damit sagen wollte, möchte vielleicht zu widerlegen sein. Wir haben schon früher die sehr wahrscheinliche Vermuthung ausgesprochen, daß das *Chlorophyll* eine der carbonisirtesten Substanzen im Gewächsreiche ist, und wir haben die Beobachtung an verschiedenen Pflanzen gemacht, daß das *Chlorophyll* unmittelbar in den *Amylum*-Körnern erscheinen kann, welche den direkten Einflüssen des Lichtes entzogen sind. Hier liegt der Schluß nicht fern, daß das *Chlorophyll* aus

einem Theile der *Amylum*-Substanz durch stärkere Carbonisation, oder überhaupt durch eine andere Ordnung der Moleküle gebildet wird. Wo dieser grüne Farbestoff in den Zellen der Blätter etc. vorkommt, da haftet er meistens an Kügelchen, welche aus einer noch kohlenstoffreicheren Substanz bestehen als das *Amylum* ist; ja in dem einen, bis jetzt bekannten Falle, welcher von Hrn. Roeper ⁷⁷⁾ entdeckt ist, findet sich, selbst in der äusseren Wand der Epidermiszellen von *Viscum album*, dieser grüne Farbestoff durch die ganze Haut gleichmäfsig vertheilt, ist daher nicht etwa von Kügelchen abhängig, welche in den Zellen darunter liegen. Ja in den Zellen der Conferven sehen wir diesen grünen Farbestoff an einer weichen, oft gallertartigen Substanz haften, und in allen diesen Fällen bilden sich, wenn man die Pflanzen dem Lichte entzieht, jene Stoffe, woran das *Chlorophyll* im natürlichen Zustande der Pflanze zu haften pflegte, aber der Farbestoff selbst fehlt. Demnach glauben wir schliessen zu dürfen, dafs sich, in allen diesen Fällen, das *Chlorophyll* aus schon gebildeten Substanzen durch noch stärkere Carbonisation darstellt, und dafs sich auch in anderen Fällen, wie z. B. im Inneren, dieser grüne Farbestoff darstellen kann, wenn in diesen Theilen der Pflanze ein starker Carbonisations-Procefs eintritt. Dafs dieses im Innern der Saamen, wo der Embryo so häufig grün erscheint, stattfindet, sowie an mehreren anderen Stellen des Stammes der Bäume und Gesträuche, wird wohl zuerkannt werden.

Auch der anatomische Theil jener Schrift des Hrn. Marquart enthält sehr viele neue Beobachtungen. Es ist sehr interessant zu sehen, wie gewisse Zwischenfarben durch Vermischung von Zellen mit verschiedenen Grundfarben entstehen. Im Allgemeinen geht schon aus früheren Beobachtungen hervor, dafs die eigenthümlichen Farben, sowohl auf den Blumenblättern, als auf den übrigen Pflanzentheilen mehr nach Aussen liegen, während die grüne Farbe in den tiefer liegenden Zellen vorkommt.

Bei den dickeren und mehr fleischigen Blumenblättern ist eine starke Zellenschicht zwischen den beiden Schichten der äusseren Zellenlagen, und diese ist zuweilen mit einer grossen

77) De Candolle's Pflanzen-Physiologie II. p. 713.

Anzahl von mehr oder weniger großen, mit Luft angefüllten Höhlen versehen. Verschiedene gemischte Farben, wie z. B. bräunlich-roth, Pomeranzen-Farbe u. s. w., werden hier durch Mischung von Zellen mit verschiedener Farbe erzeugt. Die Pomeranzen-Farbe z. B. entsteht nach Hrn. M.'s Untersuchungen aus gelben und aus rothen Zellen, wobei die rothen Zellen die gelben überdecken. In den Blumenblättern von *Calycanthus floridus* sind die Zellen der Epidermis violett gefärbt und die Zellschicht zwischen den beiden Oberhäutchen ist wie gewöhnlich grün gefärbt. Bei *Fritillaria imperialis* sollen die Zellen mit dem gelben Farbestoff unter der farbelosen Epidermis liegen, während die rothen Streifen auf der inneren Seite der Blumenkrone aus rothen Zellen der Oberhaut bestehen, welche immer auf einem Spiralröhrenbündel liegen.

Herr Marquart macht auf die Fälle aufmerksam, wo die gelbe Farbe der Blumen allmählig immer mehr und mehr dunkel braunroth wird, so daß das Gelb oftmals ganz verschwindet. Hier sind es nicht verschiedene Zellen, welche die verschiedenen Farben erzeugt haben, sondern es bildet sich offenbar erst nachträglich der rothe Farbestoff in eben denselben Zellen, wo schon vorher der gelbe Farbestoff vorhanden war, wie dieses z. B. an unserem Goldlack zu beobachten ist.

Die Vertheilung der Blütenfarben bei *Tulipa Oculis solis L.* hat Hr. M. in anatomischer Hinsicht recht sehr genau angegeben, um hiermit von seiner Ansicht über die Entstehung gemischter Blütenfarben ein recht deutliches Bild vor Augen zu stellen. „Die äußere Seite eines Blumenblattes der *Tulipa Oculis solis L.* ist roth, doch nicht so schön carminroth als der obere Theil der inneren Seite. Dieser obere Theil der inneren Seite wird durch einen rein schwefelgelben Ring von dem schwarzen Flecke am Grunde des Blumenblattes, dem sogenannten Auge, getrennt. Schneidet man ein solches Blumenblatt quer durch, so bemerkt man deutlich deren verschiedene Schichten. Die innere Schicht ist gelb, die beiden äußeren sind anders gefärbt und lassen sich leicht von der inneren, deren Parenchym aus länglichen Zellen besteht, abziehen. Die beiden äußeren Schichten dagegen bestehen aus mehr gestreckten Zellen. Die Schicht der äußeren Seite hat Zellen mit rothem Saft.“

Das Auge auf der inneren Fläche dieser Blumenblätter besteht in mehreren Schichten von Zellen mit dunkelindigblauem Saft, wodurch es dem Auge fast schwarz erscheint; auch in der äußeren Zellschicht ist diese Farbe zu finden. An der Stelle aber, wo der gelbe Ring zu bemerken ist, da sind die Zellen der Epidermis farblos und das Gelb scheint aus den darunterliegenden Zellschichten durch. Der rothe Farbstoff des oberen Theiles des Blattes liegt dagegen ebenfalls in der Epidermisschicht.

Die Herren G. Vrolick und W. H. de Vriese ⁷⁸⁾ haben Gelegenheit gehabt, die interessanten Beobachtungen, über die Wärmeentwicklung an den Blütenkolben der *Colocasia odora*, welche wir im vorhergehenden Jahre durch Hrn. Brongniart erhielten, zu wiederholen. Diese neuen Beobachtungen sind äußerst zahlreich und mit großer Genauigkeit angestellt; sie beweisen ebenfalls, daß die Entwicklung der Wärme an dieser Pflanze zu gewissen Zeiten des Tages am stärksten ist, während sie zu andern Zeiten äußerst gering, oft kaum merkbar ist. Auffallend ist es, daß nach den vorliegenden Beobachtungen der Herren Vrolick und Vriese das Maximum der Wärmeentwicklung stets Nachmittags, etwa zwischen 2—4 Uhr eintrat, während nach Hrn. Brongniart's Beobachtungen dieses Maximum der Wärmeentwicklung, nach dem verschiedenen Alter, worin sich die Blüthe befand, in der Zeit vorrückte. Man darf nicht glauben, daß dieses Maximum der Wärmeentwicklung stets mit der Zeit des Maximums der täglichen Wärme zusammenfällt, denn Hubert's Versuche auf Madagascar lehren, daß dieses Maximum dort gerade um Sonnenaufgang stattfindet. Was die hohen Grade von Wärme anbetrifft, welche nach diesen neuen Beobachtungen an der *Colocasia* wahrgenommen wurden, so findet man unter den Brongniartschen Beobachtungen noch höhere Extreme, und aller Wahrscheinlichkeit nach richtet sich

78) *Proeven op de verhoogde temperatuur van den Spadix eener Colocasia odora (Caladium odorum), gedaan in den Hortus botanicus te Amsterdam. — v. d. Hoeven en Vriese Tijdschrift voor natuurl. Gesch. II. p. 296.*

dieses allgemein nach der Ueppigkeit, womit die Pflanze vegetirt, und nach dem Grade der Wärme, worin sie sich befindet.

Besonders bemerkenswerth sind die Beobachtungen, welche die Herren Vr. und V. anstellten, um zu bestimmen, ob der Sitz der Wärmeentwicklung in den inneren oder äusseren Lagen des Spadix zu suchen sei. Sie brachten zu diesem Zwecke eine Thermometerkugel auswendig an der Spitze des Kolbens an, und eine zweite im Innern des Gewebes. In den Spadix wurde eine Höhle geschnitten, ungefähr in Gröfse der Thermometerkugel gleich, und so tief, dafs sicher die Hälfte der Kugel darin aufgenommen wurde. Die Kugel wurde erst durch eine in die Scheide gemachte Oeffnung hineingestochen und in dem Loche des Kolbens durch Binden so befestigt, dafs dieselbe nicht ausgleiten konnte. Kaum war diese Wunde im Kolben angebracht, als sogleich die Höhle von einer trüben, flau schmeckenden, geruchlosen Feuchtigkeit erfüllt war, welche strahlweise ausströmte und die eingebrachte Thermometerkugel so völlig benäufte, dafs anfänglich das Quecksilber zu fallen begann, bis unter den Grad der auswendig angebrachten Thermometerkugel. Als das Ausströmen der Feuchtigkeit jedoch bald aufgehalten wurde, blieb die in der Höhle angebrachte Thermometerkugel stets einige Grade niedriger, als die auswendig angelegte.

Um Mittag dieses Tages (am 12. Mai) hatte der ganze Kolben die Temperatur der umgebenden Luft. Um halb 1 Uhr war das Thermometer beinahe plötzlich um 15° F. gestiegen. Am 13. Mai war die Spitze des Spadix bis Mittags halb 1 Uhr kaum 3° F. wärmer als die Luft (des Hauses). Die Temperatur stieg an der äusseren Fläche stets bis 2 Uhr Nachmittags, zu welcher Zeit Brongniart stets den höchsten Temperaturgrad wahrgenommen. Höchst merkwürdig ist es, dafs gerade in dieser Zeit, bei der höchsten, an der äusseren Fläche von uns wahrgenommenen Temperatur, das Innere des Spadix nicht weniger, als 10° F. niedriger war, als die Aussenfläche. In anderen mehr abwärts gelegenen Theilen des Spadix war kein gleichmäfsiges Steigen und Fallen wahrzunehmen.

Eine andere Blume wurde abgeschnitten und in ein mit Wasser gefülltes Glas gestellt. Es hatte keine Ausdehnung oder Verlängerung, kein Ausstäuben des Pollen statt; die genaueste Ther-

Thermometer-Beobachtung ergab keine Temperatur-Erhöhung über die des Zimmers. Den zweiten Tag war der Spadix bereits größtentheils in Fäulniß übergegangen.

„Eine andere Blume öffnete ihre Scheide am 10. Juni. Die Temperatur der Atmosphäre war nicht nur in, sondern auch außer dem Hause ungewöhnlich hoch. Das Thermometer im Hause zeigte 86° F., die Wärme stieg selbst bis 88°. Der Thermometerstand um 1 Uhr Mittags in freier Luft war 86° bei O. zu S. Wind und bewölkter Luft. Der Austritt des Pollen's erfolgte beinahe unmittelbar nach Oeffnen der Scheide, und scheint also zeitiger Statt zu finden, je höher die Wärme der Luft ist. Dieser Spadix war in zwei Tagen verwelkt, eingeschrumpft und vertrocknet, ohne eine Vermehrung der Wärme angegeben zu haben. War die Wärme der Atmosphäre hiervon die Ursache? Wahrscheinlich. Die uns bekannten Beobachtungen der Physiologie zeigen wohl, daß die Pflanzen oder ihre Theile zur Zeit der Blüthe eine Wärme zeigen, welche die Temperatur der Atmosphäre übertrifft, daß sie aber einen ungewöhnlichen Wärmegrad der Atmosphäre übertreffen können, geht aus diesen nicht hervor. Vielleicht war in dieser Blume die Ausdünstung, in Folge der hohen Wärme der Atmosphäre so stark, daß Vertrocknung und Verwelkung und das Absterben des Blumentheils die unmittelbare Folge sein mußte.“

Vr. und V. sahen endlich, einige Tage später, einen sechsten Spadix sich entwickeln und öffnen. Das Maximum von Temperatur, welches am ersten Tage vor und nach dem Austreten der Pollen wahrgenommen wurde, war 16°. Am folgenden Tage wurde die Spitze des Spadix perpendicularär eingeschnitten, in den Einschnitt eine Thermometerkugel gebracht, welche keine vermehrte Wärme andeutete, inzwischen sah man an einem auswendig an der Spitze angebrachten, ein Maximum der Temperaturverschiedenheit von 6°.

Hr. Mörch zu Kopenhagen ⁷⁹⁾ hat einige Bemerkungen über den verschiedenen Grad des Sonnenlichts bekannt gemacht,

79) Einige Bemerkungen über den Einfluß des Sonnenlichts auf die Pflanzen, mit Rücksicht auf die Pfl egung derselben. — Allgem. Gartenzeit. von 1835. p. 217.

welchen die verschiedenen Gewächse zu ihrem vollkommenen Gedeihen bedürfen. Auch durch die Erfahrungen des Hrn. M. wird bestätigt, daß die Cryptogamen wenig oder gar kein Sonnenlicht bedürfen, ja es ist bekannt, daß die Entwicklung dieser Gebilde durch starken Einfluß des Sonnenlichts zurückgehalten wird. Viele der Farn und Moose, welche ein äußerst tiefes Grün zeigen, bedürfen zur Hervorrufung desselben nur äußerst wenig Licht. Hr. Marquart hat selbst an Farn, welche gern im Schatten wachsen, beobachtet, daß sie eine gelbe Farbe annehmen, wenn sie dem Sonnenlichte ausgesetzt werden.

Die Monokotyledonen, sagt Hr. Mörch, bedürfen ein helles Sonnenlicht, d. h. keine Mittagssonne von 10—3 Uhr, und die Dikotyledonen verlangen volles Sonnenlicht. Hr. M. bemerkt zwar selbst, daß keine Regel ohne Ausnahme ist, indessen hier sind die Ausnahmen denn doch in zu großer Anzahl, als daß man jene Sätze so allgemein aufstellen könnte. Wer kennt nicht die großen Familien der Monokotyledonen, deren Individuen stets dem brennendsten Sonnenlichte ausgesetzt sind?

Hr. Schiffner ⁸⁰⁾ hat die Beobachtung gemacht, daß der Geruch des Veilchenmooses (*Ectocarpus Jolithus*) auch mittelst Resorption durch die Haut in den menschlichen Körper eindringen müsse, da nach dem Reiben desselben zwischen den Fingern der Harn jedesmal ebendenselben durchdringenden Geruch annehme, welchen die Pflanze besitzt.

Herr H. Johnson ⁸¹⁾ hat auf eine Eigenschaft des Pflanzengewebes aufmerksam gemacht, die zwar allgemein bekannt ist, deren Ursache man aber wohl noch nicht gehörig erörtert hat. Wenn man nämlich den Stengel mancher Pflanzen der Länge nach theilt, so trennen sich sogleich die beiden Theile von einander, was bei verschiedenen Pflanzen mehr oder weniger stark geschieht, während bei anderen Pflanzen keine Spur davon zu beobachten ist. Hr. Johnson hat an 70 verschiede-

80) Auszüge aus den Protocollen der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden. Dresden 1834. p. 165.

81) *On the general existence of a newly observed and peculiar property in plants, and on its analogy to the irritability of animals.* — *The London and Edinburgh Philosophical Magaz. etc.* VI. 1835. p. 164.

nen Gattungen von Pflanzen diese Eigenschaft des Gewebes beobachtet, und hat sich die Frage gestellt, aus welcher Ursache dieses zu erklären sein möchte. Eine physikalische Eigenschaft des Gewebes, nämlich die Elasticität, könne es nicht sein, wie Hr. J. meint, sondern dieses Divergiren der getrennten Pflanzentheile durch Contraction könne nichts anderes sein, als ein Act des Lebens, und daher von der Contractilität des Gewebes abhängig. Zu diesem Schlusse kommt Hr. J. durch folgende Gründe: Der holzige Theil des Stammes der Bäume, besonders das indische Rohr, zeigt gewiß einen hohen Grad von Elasticität, und dennoch keine Spur von Divergenz der getrennten Theile. Ferner verlieren die Pflanzen diese Eigenschaft der Divergenz der getrennten Theile mit eintretendem Tode, obgleich sonst die meisten Pflanzen nach dem Tode gerade um so elastischer werden. Drittens verschwindet jenes Contractions-Vermögen des Pflanzengewebes durch Einwirkung von Giften, was nicht geschehen dürfte, wenn es eine physikalische Eigenschaft der Materie wäre. Hr. J. legt besonders auf die Wirkung der Gifte vieles Gewicht. Indessen, ohne weitläufig auf den Gegenstand einzugehen, muß Referent die Bemerkung machen, daß sich die ganze Erscheinung auch noch sehr genügend durch die Struktur-Verschiedenheit und durch den verschiedenen Grad der Ausdehnbarkeit erklären läßt, welche die Elementarorgane in den verschiedenen Schichten jener Pflanzentheile erlitten. Sind die Holzbündel erst starr geworden, so resistiren sie der Zusammenziehung der äußeren Zellenschichten etc. etc.

Noch haben wir nachträglich auf ein Buch des Herrn L. Labat ⁸²⁾ aufmerksam zu machen, welches im vergangenen Jahre zu spät zu uns kam. Diese genannte Schrift, welche 188 Seiten lang ist, handelt über sehr verschiedene Gegenstände der Pflanzen-Physiologie, doch über dasjenige, was der Titel des Werkes besagt, hat Ref. gar keinen Aufschluß erhalten. Erscheinungen, die sich ganz physikalisch erklären lassen, sind mit denen der Irritabilität und der Sensibilität der Gewächse, ohne

82) *De l'irritabilité des plantes, de l'analogie qu'elle présente avec la sensibilité organique des animaux et du rôle important qu'elle joue dans les diverses maladies des tissus végétaux.* A Paris 1834. 188 p.

irgend eine Andeutung auf das Wesen dieser Erscheinungen zusammengeworfen.

Schon vor vielen Jahren hatte Hr. Fr. Nasse Beobachtungen bekannt gemacht, woraus er schliessen zu dürfen glaubte, dass an den Staubfäden der *Urtica dioica* und *Parietaria officinalis* durch Einwirkung von Wärme, Weingeist und Aether eine gewisse Reizung zu Stande käme, indem sie nämlich durch jene Einflüsse in Bewegung gesetzt und zum Ausstreuen ihres Saamenstaubes angeregt wurden. Diese Ansicht des Hrn. N. ist bekanntlich in Zweifel gezogen worden. Gegenwärtig bringt derselbe einige neue Beobachtungen zu ihrer Befestigung⁸³⁾. Statt wie früher, die Blume der *Parietaria* und *Urtica* mit Weingeist und Aether zu berühren, nahm Hr. N. jetzt zu seinen Versuchen eine dicke mit Kampher versetzte Emulsion von arabischem Gummi, sowie flüchtiges Liniment. Waren die Blumen hinreichend entwickelt, so erfolgte sofort nach der leisen Berührung jener Oeffnung mit einem, vorher in eine der besagten Mischungen getauchten Pinsel das Aufplatzen der Staubfäden, während die Staubfäden meistens in Ruhe blieben, wenn sie mit einem trocknen Pinsel berührt wurden.

So sehr nun auch diese Angaben für die Annahme einer Reizbarkeit in jenen Staubfäden zu sprechen scheinen, so liessen sich doch wohl auch sehr gegründete Zweifel dagegen aussprechen. Die Wirkung der Oele und der ätherischen Stoffe auf das Pflanzenzellengewebe ist eine ganz eigenthümliche; Endosmose und Exosmose geschehen dabei ganz außerordentlich schnell und vollkommener, als bei der Einwirkung einiger anderen Flüssigkeiten. Beachten wir nun aber, und das ist sehr wichtig, die eigenthümliche Struktur der Membran der Antherenzellen, und den wahrscheinlichen Zweck dieser Struktur, so möchte man die Erscheinung dennoch nur durch Veränderung der Elasticität der Membranen, die, der eigenthümlichen Struktur wegen, an verschiedenen Stellen derselben verschieden sein muss, erklären.

83) Ueber die Reizbarkeit der Staubfäden des Glaskrauts und der Nessel, nebst einigen Bemerkungen über die äußeren Bedingungen der Pflanzenreizbarkeitsäusserung. — In Müller's Archiv für Anatomie etc. 1835. p. 196.

Hr. v. Mirbel ⁸⁴⁾ hat eine sehr interessante Arbeit über den Pollen geliefert, auf die Ref. hier um so lieber aufmerksam macht, als dadurch dieselben Ansichten über die Struktur des Pollens vertheidigt werden, welche wir im vorjährigen Berichte gegen Hrn. Mohl geltend zu machen gesucht haben (s. z. B. p. 152.), sowie auch schon in unseren ersten phytotomischen Arbeiten.

Hr. M. behauptet nämlich gegen Hrn. Mohl, daß die verschiedenen Hüllen der Pollenkörner, mögen es zwei, drei, oder mag es auch nur eine sein, nichts anderes, als einfache Schläuche, d. h. einfache Zellen sind, und daß man keinesweges diese Hüllen mit den aus Zellen zusammengesetzten Hüllen vergleichen dürfe, welche das Eichen umfassen. Die Hülle eines Pollenkornes wird also nicht aus Zellen oder aus Rudimenten von Zellen gebildet, sondern sie selbst ist eine einfache Zelle. Bei der größten Anzahl von Pflanzen sind die Pollenbläschen von der Art, daß man mit Leichtigkeit erkennt, wie ihre Hüllen aus einer einfachen Zelle gebildet werden, deren Membran entweder mehr oder weniger glatt, oder mit einer sehr verschiedenen Anzahl von kleinen Wärzchen bedeckt ist. Auf der Membran der Pollenbläschen vieler anderen Pflanzen bemerkt man dagegen verschiedenartige regelmässige Zeichnungen, die gleichsam, wie die Epidermis der Pflanzen, aus lauter tafelförmigen Zellen zusammengesetzt zu sein scheinen, was auch jetzt von den Phytotomen ziemlich allgemein angenommen wurde. Hr. Mirbel tritt nun gegen diese Ansicht auf, und hält auch diese Hüllen der Pollenkörner für ganz einfache Zellen, woraus man folgern muß, daß die regelmässigen Formen auf jenen Hüllen, welche man bisher für Zellen hielt, nichts weiter als die einzelnen Flächen sind, welche die krystallinische Form des Pollenbläschens einfaßten. Hr. Mirbel sucht die Richtigkeit seiner Ansicht zwar mehr durch Raisonement, als durch direkte Beobachtungen des Gegenstandes zu erweisen, indessen es würde nicht schwer werden, auch diese herbeizubringen. Ausführlich bemüht sich Hr. M. zu zeigen, daß die kleinen Wärzchen auf

84) *Examen critique d'un passage du Mémoire de M. Hugo Mohl, sur la structure et les formes du grain de pollen. — Ann. des scienc. nat. 1835. II. p. 5.*

der Oberfläche vieler Pollenbläschen mit jenen auf den langen Zellen von *Ginkgo biloba* u. dgl. m. zu vergleichen sind, worin Ref. allerdings nicht ganz beistimmen kann; wohl aber sind sie mit den kleinen Tüpfeln zu vergleichen, welche so häufig auf der Zellenmembran der Pflanzenhaare und ganz besonders stark auf den sogenannten strahligen Zellen der Nymphaeen vorkommen. Bemerkenswerth ist es, dafs, wie Ref. glaubt, noch Niemand die Entstehung der Oeffnungen in der Pollenmembran erklärt hat, durch welche später die Pollenschläuche, oder der ganze Inhalt des Pollenbläschens hindurchtritt. Uns scheint die Entstehung dieser Oeffnungen ganz dieselbe zu sein, wie die auf den grossen getüpfelten Schläuchen in dem Holze der Gattung *Ephedra*, wo mit vorschreitender Entwicklung das ganze runde Stückchen Membran, welches früher die Zeichnung des grossen Tüpfels darstellte, losreift und abfällt.

Der Inhalt jener Abhandlung des Hrn. Mirbel eignet sich, des Raisonnements wegen, weniger zur Darstellung an diesem Orte; wir machen jedoch die Botaniker um so mehr darauf aufmerksam, indem darin die Ansichten über die allgemeine Organisation der Gewächse niedergelegt sind, welche der Verfasser, nach einer so langen Reihe von Jahren der Beobachtung gefafst hat.

Auch von Hrn. Fritsche ⁸⁵⁾ sind wieder einige Beiträge zur Kenntnifs des Pollens erschienen. Zuerst bemerkt derselbe, dafs das Pollenin, welches man bisher als einen gleichmässigen Stoff betrachtete, fast ganz aus einem Gemenge von Pollenkörnerhüllen und den, früher darin enthalten gewesenen Stoffen besteht, was man mittelst des Mikroskops sehr leicht unterscheiden kann. Hr. Fritsche macht darauf besonders aufmerksam, dafs die äufsere Hülle der Pollenkörner selbst durch concentrirte Schwefelsäure nicht angegriffen wird; meistens wird dieselbe dadurch braunroth gefärbt, doch kennt Ref. auch Ausnahmen, wo die Farbe fast unverändert bleibt. Die Unzerstörbarkeit der Pollenkörnerhüllen durch concentrirte Schwefelsäure ist eine recht sehr zu beachtende Erscheinung; zwar glaubt

85) Ueber den Pollen der Pflanzen und das Pollenin. — In Poggen-dorf's Annalen der Physik und Chemie XXXII. p. 481.

Hr. F., daß sie durch die öl- oder wachsartige Masse herbeigeführt wird, welche so oft die Hüllen der Pollenkörner durchdringt, indessen, auch nach der Entfernung dieser Stoffe sah Ref. die Unwirksamkeit der Säuren auf jene Hüllen.

Den Inhalt der Pollenkörner suchte Hr. F. genauer chemisch zu bestimmen, und er giebt an, daß derselbe aus drei verschiedenen Substanzen bestehe, nämlich aus einem Schleime, der sich in einem halbflüssigen Zustande zu befinden scheint und durch Jod intensiv braun gefärbt wird. Ferner aus einer ölartigen Flüssigkeit, welche gewöhnlich als sehr kleine Tröpfchen in der Schleimmasse vertheilt liegen und durch Jod gar nicht gefärbt werden; und endlich noch aus kleinen *Amylum*-Körnern, welche aber, wie bekannt, nur in sehr seltenen Fällen vorkommen. Man sieht hieraus, daß Hr. F. die Saamenthierchen mit zu dem Schleime bringt; sie färben sich, wie es Ref. schon seit 1828 bekannt gemacht hat, dunkelbraun und sind von dem umgebenden Schleime sehr leicht zu unterscheiden, was aber die, von Hrn. F. gegebene Abbildung nicht zeigt.

Hierauf erhalten wir in dieser Abhandlung des Hrn. Fritsche eine Auführung der hauptsächlichsten Formen, welche die Pollenkörner zeigen, wobei sehr richtig bemerkt wird, daß man die Form der Pollenkörner nur in ihrem trockenen Zustande bestimmen muß; angefeuchtet zeigen sie sogleich ganz andere Formen.

Besondere Abweichung zeigt der Pollen von *Najas major*; derselbe besteht erstlich aus einer einfachen Hülle, welche durch eine einfache Zelle gebildet wird und im Innern eine große Menge von gleichmäßig geformten *Amylum*-Kügelchen enthält; außerdem findet man aber noch im Inneren eines jeden Kornes eine größere Kugel, welche aus kleinen Oeltropfen und dem vorhin genannten Schleime zu bestehen scheint. Einige ausgezeichnete Formen von Pollenkörnern werden genauer beschrieben und sind zugleich abgebildet worden, Ref. möchte jedoch die Bemerkung machen, daß ihm die Form einiger, der abgebildeten Pollenkörner ganz anders erscheint.

Herr Corda ⁸⁶⁾ hat den Befruchtungs-Akt, sowie die Bil-

86) Beiträge zur Lehre von der Befruchtung der Pflanzen. — *Nova Acta Acad. C. L. C. nat. cur. Tom. XVII. P. II. p. 599 etc.*

dung des Eichens bei den Coniferen speciell untersucht, und aus diesen Beobachtungen folgende Resultate über den Vorgang bei der Befruchtung der Nadelhölzer aufgestellt:

1) Der Pollenschlauch dringt in die *Micropyle* (das Exostom), und bei *Pinus* gelangen die Pollenkörner unmittelbar dahin, daher ist auch hier die Befruchtung unmittelbar.

2) Der Pollenschlauch steigt durch das Exostom in das Endostom, durchlaufend den Höhlenraum der Secundine, und gelangt

3) zu der *Nucula*, durch deren Embryostom er in ihren Raum tritt, und

4) durch Entleerung der Pollenfeuchtigkeit am Grunde der *Nucula* den ersten Keim zur Bildung des Embryo giebt.

5) Mit der Bildung und Entwicklung des Embryo verwandelt sich der Inhalt der Parenchymzellen der *Nucula*, wird flüssig und scheint Bildungsstoffe für den Embryo zu geben.

6) Die Pollenschläuche haften noch lange nach der Befruchtung und im Anfange der Bildung des Embryo an dem letzteren.

Hr. C. glaubt dieses Eindringen des Pollenschlauches in die *Micropyle* des Eichens zuerst gesehen zu haben, indessen dieses war es eben, was Hr. R. Brown auf seiner Reise im Jahre 1833 ganz allgemein zeigte, sowohl hier in Berlin als auch in Breslau. In Bezug auf die Bildung des Eichens und dessen Entwicklung bei der Gattung *Pinus*, sagt Hr. Corda: In der Jugend des Eichens, wenn die Primine noch mit der Schuppenhöhlenwand verwachsen ist, befindet sich in ihrem oberen Theile ein freier leerer Raum, in welchen die Spitze der zapfenartigen Secundine hineinragt. Dieser freie Raum wird nach oben durch die Verbindung der Secundine, der *Nucula* und Primine begrenzt. Die Secundine ist ein fester, nach Innen hohler Zapfen, welcher am Grunde mit der *Nucula* zusammentrifft, ihr aufsitzt und ihre Mündung umgränzt. Die *Nucula* des *Pinus*-Eichens steht unter der Secundine und wird nur an ihrer Spitze von letzterer umgränzt, was Hr. C. als eine Ausnahme anführt, welche er bisher noch bei keiner anderen Eiform bemerkte. Die Secundine ist ursprünglich ein kurzer konischer Zapfen, und erscheint nur als ein kleiner, rundlicher, dunkeler Punkt; später sieht man die Basis der Secundine gehoben, die *Nucula* mehr entwickelt,

größer und bereits von zelliger Textur. Auch beginnt an der Secundine eine Oberhautschicht sich von der Parenchymmasse derselben zu sondern, die unter dem *Compositum* als ein etwas hellerer, schmaler Rand erscheint. Die Mündung der *Nucula* nennt Hr. C. das Embryostom, und mit dem Wachsthum des Eichens, vor der Befruchtung, während welcher Zeit sich das Embryostom bedeutend erweitert, tritt es durch die Höhle der Secundine mit dem Endostom in Verbindung. Dasjenige Organ, welches Gärtner den Dotter nannte, erklärt Hr. C. für einen Ueberrest der durch die *Micropyle* gefallenen Pollenkörner. In dem Embryo sind schon die kreisständigen Kotyledonen, gewöhnlich 9 an der Zahl, die mit ihren Spitzen gegen einander geneigt sind und die Embryonalgemmen umfassen, zu erkennen.

Hr. E. Meyer ⁸⁷⁾ hat einen interessanten Aufsatz über die Sexualität der Gewächse, in der physikalisch - ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg vorgelesen, desgleichen Anmerkungen zu Burdach's Physiologie. 2te Aufl. Band I., worin die neuen Arbeiten über diesen Gegenstand mit großer Umsicht benutzt sind.

Hr. Fritsche ⁸⁸⁾ hat die Resultate seiner Untersuchungen, über die Bildung des Pflanzen-Eichens bekannt gemacht, welche den Ansichten des Hrn. Mirbel über diesen Gegenstand sehr widersprechen, aber die Bildung der Primine und der Secundine auf die genügendste Weise nachweisen sollen. „Der Zellschicht nämlich, welche nicht nur die Wände der Höhlung, worin jene Warze (die als *Ovulum* auftritt), bekleidet, sondern auch als Fortsetzung das rudimentäre *Ovulum* gleichsam als Oberhaut überzieht, hat Mirbel keine Aufmerksamkeit gewidmet.“ Und diese Haut, welche sich so sehr auszeichnet von dem darunterliegenden Zellengewebe, spielt, wie Hr. F. sagt, bei der Bildung der Häute des *Ovulum* die wichtigste Rolle, und die große Aehnlichkeit der sie zusammensetzenden Zellen mit denen

87) Die Sexualität der Pflanzen. — Preuss. Provinzialblätter, Januar-Heft 1835.

88) Ueber die Entwicklung des Pflanzen-Eies in seinen frühesten Zuständen und über die Bildung der Häute desselben. — In diesem Archiv II. p. 229 — 232.

der Secundine war es auch, welche Hrn. Fritsche schon theoretisch den wahren Zusammenhang jenes Vorganges ahnen liefs, ehe er ihn durch Beobachtungen nachgewiesen hatte.

Mit der Bildung der Secundine soll nämlich, nach den Beobachtungen des Hrn. F., die Trennung der Organe des *Ovulum* in der rudimentären Warze beginnen, indem mit ihrem Erscheinen *Nucleus* und Primine zu unterscheiden sind. Die Secundine entsteht aber durch die Bildung einer kreisförmigen Wulst, welche durch zwei Einschnürungen auf der Oberfläche des Würzchens hervorgerufen wird. Nach der Darstellung der Wulst soll sich die Secundine in die Masse des *Ovulum* gleichsam hineindrängen, während sich die Primine über die Secundine und mit dieser über den *Nucleus* hinzieht.

Hr. Dutrochet ⁸⁹⁾ hat eine sehr ausführliche Arbeit über den Bau und die Form des Pflanzen-Embryo's bekannt gemacht, aus der wir die wichtigsten Resultate hervorheben möchten. Hr. D. beobachtete an den Blättern einer Dikotyledonen-Pflanze, welche mit Erde bedeckt und in der Zerstörung begriffen waren, die Bildung kleiner Gemmen, ähnlich wie jene, welche Hr. Turpin unter eigenthümlichen Verhältnissen aus dem Parenchym der Blätter von *Ornithogalum thyrsoides* hervorwachsen sah. So weit sich die Blätter, welche aus der kleinen Gemme hervorwachsen, bestimmen liefsen, so schien die Pflanze der *Ranunculus bulbosus* L. zu sein. Die Art der Keimung dieser kleinen Gemmen ist durch einige Abbildungen deutlich gemacht, die aber wohl noch Manches zu wünschen übrig lassen.

Die zweite Reihe der Untersuchungen bezieht sich hauptsächlich auf die Struktur und die Entwicklung des Saamen-Embryo's von *Tamus communis* ⁹⁰⁾. Der Saame dieser Pflanze zeigt im Anfange einen vollkommen kugelrunden Embryo, welcher mit vorschreitender Entwicklung des Saamens birnförmig wird. Das *Perispermium*, in dessen unterstem Theile der Embryo liegt, besteht aus Zellen, die in Längsreihen geordnet sind,

89) *Observations sur la forme et la structure primitives des embryons végétaux.* — *Nouv. Annal. du Muséum* 1835. p. 165 — 212.

90) *Observations sur la forme primitive de l'embryon séminal du Tanne, ainsi que sur la structure et le développement de cette plante.* l. c. p. 169.

welche eine convergirende Lage gegen das Centrum des kugelförmigen Körpers haben. Die Zellen im Umfange des *Perisperm's* sind die größten, und sie werden immer kleiner, je mehr sie nach dem Centrum zu gelagert sind. Hr. D. glaubt an den Zellen dieses *Perispermium* eine wichtige Entdeckung gemacht zu haben; jede Zelle soll nämlich aus zwei in einander geschachtelten Zellen bestehen, so daß die eine in die andere steckt, und die innere Zelle ist dann mit einer körnigen Substanz gefüllt; welche sowohl durch Einwirkung von Alkohol, wie auch durch die Vegetation selbst, nämlich während des Keimungsaktes in der Art verändert wird, daß sich die Masse zusammenballt. Was diese doppelten Zellen anbetrifft, so erlaubt sich Ref. die Bemerkung, daß es sich in der Wirklichkeit wohl ganz anders damit verhalte. Die doppelten Umrisse, welche jede dieser Zellen unter dem Mikroskope zeigt, und die Hr. D. für zwei verschiedene, in einander geschachtelte Zellen hält, sind nämlich nichts weiter, als die innere und äußere Begränzungslinie der sehr dicken Zellenmembran dieser Gebilde, wie es im *Perispermio* der Monokotyledonen sehr häufig auftritt. Man darf nur die eine der gegebenen Abbildungen des Hrn. Dutrochet, nämlich die in Fig. 6, genau ansehen, so wird man schon die Unrichtigkeit in der Ansicht des Hrn. D. über diesen Gegenstand erkennen.

Herr Dutrochet giebt hierauf eine sehr ausführliche Beschreibung von der Keimung des *Tamus*-Saamens, um die Entwicklung des so merkwürdigen Rhizom's dieser Pflanze nachzuweisen; diese Untersuchungen bestätigen übrigens fast ganz allgemein die Ansichten, welche Poiteau, Mirbel u. A. m. über die Keimung des Monokotyledonen-Saamens aufgestellt haben, weshalb Ref. glaubt, daß der Gegenstand hier nur mit einigen Worten angedeutet zu werden braucht; diejenigen Botaniker aber, welche sich speciell dafür interessiren, müssen auf die Abhandlung selbst verwiesen werden, welche mit vielen Abbildungen begleitet ist.

Hr. D. weist durch seine Beobachtungen nach, daß sich das Rhizom dieser Pflanze, dem Durchmesser nach, gleich einer dikotyledonischen Pflanze vergrößere, und weist zugleich nach, weshalb in demselben die concentrischen Kreise nicht so zu

erkennen sind, wie im Holze der Dikotyledonen, woraus man schliessen kann, daß auch Hr. Dutrochet noch immer die alte Ansicht Desfontaines über das Wachsen der Monokotyledonen festhält.

Herr Dupont ⁹¹⁾ hat auf eine eigenthümliche Form des *Synophorum* (*Carpophorum* Link!) bei der Gattung *Scutellaria* aufmerksam gemacht. Der Discus nämlich, welcher hier wie bei den übrigen Labiaten gebaut ist, trägt einen Anhang, der sich von seinem hinteren Theile unter der Form eines Säulchens erhebt und gewöhnlicher etwas von Hinten nach Vorn eingebogen ist. Ja dieses säulchenförmige *Carpophorum* verlängert sich nach der Befruchtung und nimmt eine grüne krautartige Farbe an.

Hr. Kunth ⁹²⁾ hat die merkwürdige Gattung *Schoenoxylum* einer genauen Untersuchung unterworfen und ist dadurch zu einer richtigeren Ansicht über den Bau der weiblichen Blüthen bei der Gattung *Carex* gelangt. „Die weibliche Aehre ist hier (bei der Gattung *Carex*) nämlich jederzeit als eine zusammengesetzte zu betrachten, an der aber jedes Aehrchen auf eine einzige, das nackte Pistill umhüllende Schuppe (*Perianthium* Brown, *Perigynium* Nees) beschränkt, und von einer Bractea (*Squamula auct.*) unterstützt ist, ganz auf dieselbe Weise wie bei den Gräsern, nur daß hier die innere Schuppe niemals an den Rändern verwächst. Hiernach bildet die Gattung *Carex*, rücksichtlich der Inflorescenz, den Uebergang der Cyperaceen zu den Gräsern; die nach aufsen gekehrte Bractea entspricht offenbar der *Palea inferior*, die den *Utriculus* bildende innere dagegen der *Palea superior* der Grasblüthe.“

Auch ein Werk der Gebrüder Guillard ⁹³⁾ ist erschienen, das über einen sehr wichtigen Gegenstand der Pflanzenkunde handelt. Leider ist uns dieses Buch noch nicht zu Gesicht gekommen.

91) *Sur le pistil des Scutellaria.* — *Ann. des scienc. nat.* 1835. I. p. 44.

92) Ueber die Natur des schlauchartigen Organs, welches in der Gattung *Carex* das Pistill und später die Frucht einhüllt. — Im 2ten Bande dieses Archivs p. 349.

93) *Sur la formation et le développement des organes floraux; thèse de physiologie végétale.* Paris 1835. 4.

Bekanntlich haben verschiedene Botaniker in der Verzweigung der Nerven und der Venen der Blumenblätter sichere Charaktere gesucht, um Arten, Gattungen und Familien aufzustellen. Hr. Mirbel ⁹⁴⁾ hat aber gegenwärtig, durch Untersuchung dieses Gegenstandes bei einer großen Zahl von Familien, gezeigt, daß die Hauptnerven in den Blumenblättern gewöhnlich in der Zahl gleich sind, und auch fast auf eine und dieselbe Art vertheilt auftreten. Auch macht Hr. Mirbel darauf aufmerksam, daß diese Untersuchungen, außer bei den Synantheren, nur wenig ausgezeichnete Resultate geliefert haben.

Ref. selbst hat einige Beobachtungen über die eigenthümliche Bildung der blattartigen Organe an *Fucus pyriferus* L. ⁹⁵⁾ bekannt gemacht, wonach sich das stengelartige Organ dieser Pflanze aus dem Blattende bildet, und die einzelnen Blätter durch Theilung aus der allgemeinen blattartigen Substanz hervorgehen, wodurch sehr augenscheinlich erwiesen wird, daß jener Pflanze weder Stengel noch Blätter zukommen, d. h. wenn man diese Organe in derselben Bedeutung nimmt, wie sie bei den höheren Pflanzen vorkommen. Später werden die blattartigen Organe jenes *Fucus* durch Achsendrehung des Stengels, in ihrer Stellung ganz verändert; sie sind ursprünglich einzeilig, werden dadurch aber zweizeilig und alterniren dann.

Schließlich haben wir hier noch eine Reihe von Untersuchungen aufzuführen, deren Resultate zu den glänzendsten Entdeckungen gehören, welcher sich die Botanik in der neuesten Zeit zu erfreuen hat; wir meinen hiermit die Arbeiten über die Gesetze, welche der Stellung der Blätter an den Pflanzen zum Grunde liegen. Es ist bekannt, daß Hr. Schimper der Begründer dieses neuen Zweiges der Botanik ist, denn das früher darüber Gedachte ist viel zu unvollkommen. Bekannt waren die schönen Arbeiten deutscher Botaniker, welche über diesen Gegenstand, ganz im Sinne der Schimperschen Lehre, erschienen sind, aber allgemein sah man dem großen Werke entgegen, welches der Meister über seine eigenen Entdeckungen herauszugeben verspro-

94) *L'Institut* 1835. p. 71.

95) Ueber die stengelartige Bildung bei dem *Fucus pyriferus* L. — In diesem Archiv etc. I. p. 389.

chen hatte. Endlich, nämlich im Jahre 1834, bei Gelegenheit der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, gab Herr Schimper eine Darstellung seiner Ansichten über die neue Lehre von der Blattstellung, welche durch Hrn. Alex. Braun ⁹⁶⁾ bekannt gemacht worden sind. Gleich darauf erschien eine Schrift ⁹⁷⁾ (besonders abgedruckt aus dem 28sten Bande von Geiger's Magazin für Pharmacie), welche uns hoffen liefs, daß Herr Schimper hierin seine gegenwärtigen Erfahrungen und Ansichten über den besagten Gegenstand niedergelegt haben würde; doch ein halbes Jahr darauf erfuhren wir durch ein Schreiben des Hrn. Schimper, in der Flora, daß diese, 1829 verfasste Schrift ganz ohne Zustimmung des Verfassers gedruckt wäre, und weshalb denn auch die Fortsetzung derselben nicht erschienen ist.

Beide Arbeiten, sowohl die zuletzt genannte, wie auch jene, die durch Hrn. Braun bekannt gemacht worden ist, sind so reichen Inhalts, und dieser ist auch von der Art, daß er sich im Auszuge nicht wiedergeben läßt, daher wir auf diese Schriften selbst verweisen müssen.

Zuletzt haben wir noch eine sehr interessante Arbeit von Hrn. Steinheil ⁹⁸⁾ über eben denselben Gegenstand erhalten, die sich aber ebenfalls, der Natur des Inhaltes nach, nicht gut zur kurzen Mittheilung eignet.

Ref. selbst ⁹⁹⁾ hat abermals durch einige Beobachtungen zu zeigen gesucht, von welchem grossen Einflusse die äufseren Verhältnisse auf die Form der niederen Gewächse sind, so daß dadurch nicht nur Verschiedenheiten hervorgerufen werden, worauf

96) Vorträge über die Möglichkeit eines wissenschaftlichen Verständnisses der Blattstellung, nebst Andeutung der hauptsächlichlichen Blattstellungs-gesetze und insbesondere der neuentdeckten Gesetze der Aneinanderreihung von Cyklen verschiedener Maafse. — In der Flora von 1835. I. p. 145—190.

97) Beschreibung des *Symphytum Zeyheri* und seiner zwei deutschen Verwandten, des *S. bullosum Schimper* und *S. tuberosum Jacq.* Von K. Fr. Schimper. Mit 6 Steintafeln. Heidelberg 1835.

98) *Quelques observations relatives à la Théorie de la Phyllotaxis et des Verticilles.* — *Ann. des scienc. nat.* 1835. II. p. 100 — 109. et p. 142 — 161.

99) Einige nachträgliche Bemerkungen über die Pilzbildung auf den Leibern der abgestorbenen Fliegen. — In diesem Archiv etc. II. p. 354.

Arten gegründet sind, sondern selbst Gattungs-Charaktere nur als Modificationen erscheinen und deshalb wegfallen. Beweise für diese Behauptungen lieferten die Sporen des kleinen, sogenannten Fliegen-Pilzes, welcher sich bekanntlich zur Herbstzeit an dem Leibe der absterbenden Fliegen in freier Luft zu entwickeln pflegt. Wachsen diese Sporen unter günstigen Verhältnissen im Wasser, so entwickeln sich ganz andere Formen, als diejenigen, welche der Mutterpflanze, in freier Luft wachsend, zukamen, und, wie die gegebenen Abbildungen beweisen, so war es die *Achlya prolifera* Nees v. Esenb., welche sich, im Wasser wachsend, aus den Sporen der *Isaria muscorum* entwickelte. Jene *Achlya prolifera* beobachteten wir aber nicht nur auf thierischen Substanzen, sondern auch auf vegetabilischen wachsend, doch immer nur im Wasser, und über die Stellung dieses Gebildes zu den Pilzen kann wohl kein Zweifel mehr stattfinden. Wir haben aber auch einen solchen kleinen Fliegen-Pilz beobachtet, dessen Schläuche gegliedert waren und kugelförmig angeschwollene Köpfechen zeigten, sonst aber ganz unter denselben Verhältnissen und in derselben Form der Isarien auftraten, wie es gewöhnlich der Fall ist. Die Verschiedenheit dieser beiden Gewächse ward durch den verschiedenen Bau so groß, daß sie zu ganz verschiedenen Gattungen gestellt werden müßten, und Ref. erlaubt sich hierbei einige Bemerkungen über Beobachtungen ähnlicher sonderbarer Gewächse, welche hier am rechten Orte sein möchten. Bei dem berüchtigten Gallert-Pilze, welchen Ref. ¹⁰⁰⁾ als *Actinomyce Horkelii* beschrieben hat, finden sich Sporangien von ungegliedertem, aber verästeltem Baue, während diese Organe bei einem sehr ähnlichen Gallert-Pilze, welchen Herr Schwabe ¹⁰¹⁾ als *Anhaltia Fridericae* beschrieben und unter die Algen gestellt hat, einen gegliederten und verästelten Bau zeigen. Ref. hat es schon früher bekannt gemacht ¹⁰²⁾, daß solche Gallert-Pilze von Person unter dem Namen *Tremella meteorica* bezeichnet wurden, und daß der Volksglaube dieselben als Sternschnupfenmaterie bezeichnet hat; da es sich aber

100) S. *Linnaea* von 1827. p. 433.

101) S. *Linnaea* von 1834. p. 127. 128.

102) S. *Isis* von 1830.

nach obiger Mittheilung zeigt, das in jenen Gallert-Pilzen zwei ganz verschiedene Sachen stecken, so kann man auch nicht mehr sagen, welchem von ihnen jener Name von Person zukam, indem derselbe gar keine Untersuchung mit diesem Gewächse vorgenommen hatte.

Herr Thienemann ¹⁰³⁾ hat ein neues Pflanzengeschlecht entdeckt, welches er *Chionyphe*, Schneegewebe, nennt, und auf die Grenze zwischen Pilze und Algen stellt. Es besteht aus hohlen Fäden, welche in gekörnte Köpfchen enden, fast ganz wie ein Schimmel, zugleich aber gemeinschaftlich in Schleimmasse eingehüllt sind. Es wachsen die hierzu gehörigen Pflanzen, wovon Hr. Th. drei Arten bekannt gemacht hat, im körnigen Schnee. *Chionyphe micans* auf Island beobachtet; *Ch. nitens* aus der Umgegend Dresdens und *Ch. densa* von den Sudeten. Recht sehr wäre es zu wünschen, das Hr. Th. diese höchst interessante Entdeckung durch genauere Beschreibung und mit Abbildungen begleitet bekannt machen wollte. Hr. Th. stellt zugleich die Vermuthung auf, welche sich, wie Ref. glaubt, wohl nicht bestätigen möchte, das der rothe Schnee der Alpen und der Eisregionen ebenfalls diesem Geschlechte angehören möchte, da besonders die Köpfchen von *Chionyphe densa* eine rothbraune Farbe zeigen.

Ueber den Ursprung und über neue Fundorte des Bernsteins haben wir im vergangenen Jahre mehrere sehr interessante Nachrichten erhalten; Hr. Aycke ¹⁰⁴⁾, der viele Jahre hindurch die Pacht des Bernstein-Sammelns in Preussen gehabt und daher eine sehr große Masse von Bernstein zu beobachten Gelegenheit gehabt hat, theilt in genannter Schrift seine schätzenswerthen Erfahrungen über diesen Gegenstand mit, woraus Ref. einige, besonders in anatomisch-physiologischer Hinsicht wichtige Stellen aufführen möchte. Es herrscht gegenwärtig wohl ganz allgemein die Ansicht, das der Bernstein ein fossiles Harz ist, und das die Bäume, welche dieses Harz lieferten, zu den Nadelhölzern gehörten, und zwar zu untergegangenen Arten der Gattung *Pinus*.

Hr.

103) Auszüge aus den Protocollen der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden. 1834. p. 141.

104) Fragmente zur Naturgeschichte des Bernsteins. Danzig 1835. 8.

Hr. Aycke macht die Bemerkung, daß der Bernstein an dem Orte seines gewöhnlichen Vorkommens offenbar durch gewaltige Ursachen, wie durch Ueberschwemmungen u. s. w., abgelagert sein müsse. Die abgeriebenen Holzstücke, welche, in Braunkohle mehr oder weniger verwandelt, daneben gefunden werden, sind, wie überhaupt die Art der Lagerung des Bernsteins, die besten Beweise dafür. Diese Holzmassen, welche man gewöhnlich in der Nähe des Bernsteins findet, sind eben jenen Coniferen angehörig und Hr. Aycke hat dergleichen gefunden, wo der Bernstein noch die Holzmasse durchzog und sich selbst zwischen den einzelnen Jahresringen festgesetzt hatte, welche dadurch mit Gewalt von einander getrieben worden waren. Im vergangenen Sommer wurde auch im Thiergarten bei Berlin, einige Fuße tief unter der Oberfläche, ein kleines Lager von Bernstein entdeckt; die Stücke lagen im reinsten Sande neben einander und waren nicht gleichfarbig ¹⁰⁵⁾. Einige Stücke Holz, welche neben dem Bernstein gefunden wurden, hat Ref. zur Untersuchung erhalten und kann darüber Folgendes berichten: Das Mikroskop zeigt ganz deutlich, daß die großen, in Braunkohle umgewandelten Stücke Holz der Gattung *Pinus* angehören. Ein kleineres Stück, fast ganz verkohlt, ist beinahe kugelförmig auf der einen Seite abgerieben, und ein drittes Stück, von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge, scheint die Schuppe eines *Pinus*-Zapfens von sehr bedeutender Größe zu sein. Außer diesen ziemlich stark verkohlten Holzmassen, hat sich auch ein kleines Stück sehr wohl erhaltenes Holz neben den anderen vorgefunden, und dieses gehört den Laubhölzern an, möchte indessen nicht wohl auf die Gattung zurückzuführen sein.

Auch bei Brandenburg ist kürzlich ein Lager von Bernstein aufgefunden, welches große Stücke und in reicher Menge zu liefern scheint.

Herr Aycke giebt sehr genaue Nachrichten über das Vorkommen des Bernsteins, in Verbindung mit Wurzeln, was leicht zu der Annahme berechtigen könnte, daß dieser Bernstein von den umschließenden und eingeschlossenen Wurzelfasern abgeson-

105) S. die Beilage zu den Berlinischen Nachrichten von Staats- und gelehrten Sachen vom 26. Juni 1835.

dert sein möchte. Sehr überraschend, sagt Hr. Aycke, war es mir, an Ort und Stelle diese Wurzeln in ihrer natürlichen aufrechten Lage, mit den Zasern nach unten, frisch und biegsam, wie noch lebend anzutreffen und keine Spur von Braunkohlen-Umwandelung an ihnen bemerken zu können. Es fanden sich aber in den oberen Erdlagern keine Wurzelstöcke, oder die grösseren Verästelungen zu jenen Wurzeln, ja nur selten trifft man federkielstarke, zuweilen wurmförmige Wurzeln an, mehrestens aber abgerissene büschelförmige Fasern, die, wie bei Nadelhölzern, sich in die feinsten Zasern häufig zerästeln. Diese Wurzelfasern umschliessen nicht allein beträchtliche Bernsteinstücke, sondern ihre feinsten Zasern hängen oft fest daran. Hr. Aycke macht schon die Bemerkung, daß diese Wurzeln keineswegs den Nadelhölzern angehören. Ref. selbst hat diese Wurzeln zu untersuchen Gelegenheit gehabt, indem Hr. Alex. v. Humboldt so gütig war, ihm etwas davon mitzuthellen, und die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß diese Wurzeln den Dikotyledonen angehörten. Nicht so leicht war es zu erkennen, daß diese Wurzeln selbst den Bernstein abgesondert hätten, ja Ref. möchte sich eher von dem Gegentheile überzeugt haben.

Schliesslich führt Ref. noch einige kleine Arbeiten über beobachtete Monstrositäten an:

Auguste de Saint-Hilaire, Traité de la structure et des anomalies de la fleur des Résédacées. — (Ann. de la Soc. Roy. des Sciences, Belles Lettres et Arts d'Orléans. Orléans 1834. 8.)

D. F. L. v. Schlechtendal, Pflanzen-Mißbildungen. Enthaltend *Cheiranthus annuus floribus virescent.*, *Syringa persica calycis dente petaloideo et Paeoniae floribus plenis.* — (Linn. 1834. p. 737.)

D. F. L. v. Schlechtendal, Ueber die Auswüchse der Terebinthe. — (Linnaea v. 1835. p. 58.)

Pflanzen - Geographie.

Die Herren Link ¹⁰⁶⁾ und E. Meyer ¹⁰⁷⁾ haben im vergangenen Jahre über die Frage geschrieben, ob sich Pflanzen akklimatisiren lassen, und diese Frage ist von beiden so ausge-

106) Ueber Akklimatisirung der Gewächse. — In den Verhandl. des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues im Preufs. Staate. 22ste Lief.

107) Ueber Akklimatisation der Pflanzen. — In den Preufs. Provinzialblättern. December-Heft von 1835.

zeichneten Botanikern mit widersprechenden Resultaten beantwortet worden. Hr. Link meint, daß es noch zweifelhaft sei, ob eine Akklimatisation überhaupt möglich ist; es fehle durchaus an irgend einem sicheren Beweise, indessen wolle er sie nicht läugnen. Herr Meyer dagegen giebt zu, daß man das Vermögen der Pflanzen, sich an fremde Klimate zu gewöhnen, überschätzt habe, doch nicht, daß es ihnen ganz abgehe, und er hofft den Beweis dafür nicht schuldig zu bleiben.

Beide Botaniker, wie es sich von selbst versteht, vertheidigen ihre Ansichten durch eine große Anzahl von Angaben, die sowohl die eine, wie die andere der beiden Ansichten sehr schlagend zu beweisen scheinen, und dieses allein zeigt schon hinlänglich, wie außerordentlich schwierig dieser Gegenstand ist. Hr. Meyer führt für die Akklimatisation hauptsächlich die Verbreitung der Rofskastanie und der Getreidearten an. Kultivirt leiden sie selten von unserer Winterkälte, aber verwildert sind sie nach einer mehr als 2000jährigen Kultur noch nicht einmal in Italien. Hr. Link macht dagegen wieder durch vortreffliche Beispiele darauf aufmerksam, wie viele solcher Pflanzen, welche man hier und da für akklimatisirt hält, nur ein sehr weit ausgedehntes Vaterland haben und daher schon an und für sich sehr verschiedene Klimate aushalten. Herr Meyer sucht seine Ansicht noch besonders dadurch zu bestätigen, daß er beweist, wie auch die Pflanzen der Gewohnheit huldigen, und diese sei eben die Grundlage der Akklimatisationslehre.

Von dem angekündigten Werke der Herren Barker-Webb und Sabin Berthelot ¹⁰⁸⁾ sind bereits drei Lieferungen zu uns gekommen, worin über die geographische Verbreitung der Pflanzen auf jenen Inseln gehandelt wird. Was die Schilderung der Physiognomie der Vegetation auf den Canarischen Inseln anbetrifft, so sind die Arbeiten der berühmten Vorgänger, welche die Herren Verfasser aufzuführen haben, ganz unübertreffbar; indessen das Material, welches die Herren Webb und Berthelot nach einem langen Aufenthalte auf jenen Inseln zusammengebracht haben, ist allerdings sehr bedeutend größer, und somit werden sich die statistischen Verhältnisse, welche man bisher

108) *Histoire naturelle des Iles Canaries. A Paris 1835.*

für die Canarischen Inseln angenommen hatte, in mancher Hinsicht verändern.

Es ist bekannt, daß sowohl Hr. Alex. v. Humboldt, wie auch Hr. L. v. Buch für die Canarischen Inseln 5 Vegetations-Regionen aufgestellt und näher charakterisirt haben; es ist aber auch nicht zu verkennen, daß durch die eigenthümliche Configuration, welche der Vulkan von Teneriffa aufzuweisen hat, wozu auch seine geringere, unter der Schneegrenze bleibende Höhe gehört, wenigstens eine ganze Region, nämlich die oberste, gänzlich fehlt. Wenn man aber die Vegetation in Hinsicht ihres Charakters, von den Canarischen Inseln aus, also von der subtropischen Zone an, bis zum höchsten Norden verfolgt und mit einander vergleicht, so wird es ganz klar in die Augen fallen, daß hier 6 verschiedene Zonen zu unterscheiden sind, und diesen 6 Zonen müßten denn auch 6 Regionen auf den Gebirgen der Canarischen Inseln entsprechen, wenn dieselben bis zur ewigen Schneegrenze hinaufgäben; da aber die oberste Region daselbst fehlt, so bleiben jenen Inseln nur 5 Regionen, wie sie von den berühmten Reisenden aufgestellt worden sind.

Die Herren Webb und Berthelot führen nun zwar eine Menge von Gründen an, wodurch sie erweisen, daß hier und da die Grenzen jener aufgestellten Zonen nicht ganz genau sind; indessen dieses darf uns noch nicht abschrecken. Die Natur hat, bei der Verbreitung der organischen Wesen, nirgends scharfe Grenzen gestellt, und die Pflanzen-Geographen mögen es sich überhaupt zum Gesetze machen, nicht zu genau bestimmen zu wollen.

Die Herren Webb und Berthelot haben drei verschiedene Klimate für die Gebirge der Canarischen Inseln aufgestellt und demnach auch drei hiervon abhängige Pflanzen-Regionen, wogegen sich indessen wohl noch mehr Gründe anführen lassen, als gegen die Eintheilungen der Herren v. Humboldt und v. Buch.

1) Die untere Region: sie zeigt gegen Norden eine Höhe von 1500 Fufs, dagegen steigt sie auf der südöstlichen und südwestlichen Seite bis zur Höhe von 2500 Fufs.

2) Die mittlere Region steigt auf der nördlichen Seite der Gebirge bis 5,000 Fufs, dagegen sie auf der südlichen, süd-

östlichen und südwestlichen von 2500 bis zu 4000 Fufs Höhe ansteigt, und

3) die obere Region erstreckt sich von den hier angegebenen Höhen bis zu 11424 Fufs.

Diese Angaben werden übrigens genau charakterisirt; es werden die Natur des Bodens, die Extreme der Temperaturen, die Verschiedenheit der darin vorkommenden Pflanzen u. s. w. ausführlich angegeben, worauf wir jedoch den geneigten Leser selbst verweisen müssen.

Durch Herrn Rofs ¹⁰⁹⁾ haben wir ein Verzeichniß von Pflanzen erhalten, welche auf Van Diemens Land wild wachsen, und wenn gleich dasselbe durchaus keinen Grad von Vollständigkeit aufzuweisen hat, so ist es doch höchst interessant, aus demselben eine Menge von Pflanzen unseres Vaterlandes und unserer Zone zu erschen, welche ebenfalls auf Van Diemens Land vorkommen, worunter zugleich viele sind, welche noch nicht in Neu-Holland beobachtet worden sind. Van Diemens Land ist der geographischen Breite nach mit dem nördlichen Spanien gleich gelegen, gehörte also noch ganz in den wärmeren Theil der temperirten Zone hinein, doch dem Klima nach gehört dieses Land zum kälteren Theile der temperirten Zone, etwa dem südlichen England und Irland zu vergleichen, wozu uns die vollständigen meteorologischen Beobachtungen zu Hobart Town und Maicairie Harbour leiten.

Unter denen, auch im kälteren Theile der temperirten Zone in der nördlichen Hemisphäre einheimischen Pflanzen finden sich auf Van Diemens Land: *Botrychium lunaria*, *Polygonum aviculare*, *Potamogeton natans*, *perfoliatum*, *crispum*, *Potentilla anserina*, *Prunella vulgaris*, *Typha angustifolia* und *Zostera marina*, und die *Vallisneria spiralis* ist hier wie auf Neu-Holland zu finden. Merkwürdig ist hier das Auftreten einer *Acaena* und 7 Aster-Arten, welche in dem Verzeichnisse aufgeführt sind, wodurch einmal einige Verwandtschaft mit der chilenischen Flora und andererseits durch die Syngenesisten auch einige Verwandtschaft mit der afrikanischen Flora angedeutet wird, welche über-

109) Hobart town Almanack and Van Diemens Land Annual for 1835. Van Diemens Land p. 61—114.

dieses noch durch das Vorkommen von *Pelargonium erodioides*, so wie mehrerer Restio-Arten bedeutend verstärkt wird.

In dem lehrreichen Reiseberichte des Herzogs Paul Wilh. von Württemberg ¹¹⁰⁾ finden sich sehr interessante Schilderungen über die Physiognomie der Vegetation in verschiedenen Gegenden Nordamerika's, und zwar gerade von solchen Stellen, wo die mangelnde Kenntniss dieses Gegenstandes für die Pflanzen-Geographie sehr drückend war. Die subtropische Zone Nordamerika's ist berühmt wegen ihrer herrlichen Laubhölzer mit großen und glänzenden Blättern, und der prachtvollen riesenartigen Blumen, worunter sich die Magnolien, der Tulpenbaum, Kalmien etc. besonders auszeichnen. Doch unabsehbar sind die Cypressenwälder (*Cupressus disticha*) an den Ufern des Mississippi zwischen 30 und 36° der Breite, deren Stämme und Aeste mit tropischen Tillandsien bedeckt sind, was schon in Mexico, aber in größeren Höhen zu beobachten ist. Laubhölzer, wie die unseres nördlichen Deutschlands, sind in jenen Gegenden selten, aber die Fächer-Palme (*Chamaerops Palmetto L.*) tritt mehr oder weniger mächtig auf, oft, wo ein sumpfiger Boden ihre Verbreitung befördert, in sehr ausgedehnten Gesellschaften. Wälder von *Salix nigra*, *Populus deltoides*, *Diospyrus virginica* fassen die Ufer des Mississippi ein, wenn man denselben oberhalb New-Orleans besichtigt, und die immergrünenden Gesträuche, als *Laurus Sassafras L.*, *Myrica carolinensis*, sowie die undurchdringlichen Wälder der hohen baumartigen Gräser, aus *Miegia macrosperma* und *Ludolphia mississippensis* bestehend, welche, den Bambusen verwandt, eine Höhe von 36—42 Fufs erreichen, aber schon im 34sten Grade niedriger auftreten. *Rubus*-Arten erscheinen in den sumpfigen Gegenden neben den Mississippi-Ufern in Menge und als Schlingpflanzen zeigen sich *Vitis riparia* und *Ampelopsis bipinnata*. In der Louisiana werden die Häuser in den Dörfern mit *Pinus palustris Roxb.*, *Pinus Taeda L.* und mit *Catalpa*-Bäumen umpflanzt.

Ueber die subtropische Zone hinaus werden auch in Nordamerika, ganz so, wie in der entsprechenden Zone der alten Welt,

110) Erste Reise nach dem nördlichen Amerika in den Jahren 1822 bis 1824. Stuttgart und Tübingen. 1835. 8.

die dornigen Gesträuche häufig; *Smilax China*, *S. hastata* und *S. Walleri* vertreten hier die *Smilax mauritanica*, und die riesenhaften Rohre, welche wir im Vorhergehenden angeführt haben, reichen bis in die wärmere temperirte Zone hinein, entsprechend dem *Arundo* im südlichen Europa. Die *Gleditschia* erscheint am Ohio mit rankenden Bignonien ganz überzogen, und auch hier sind die immergrünenden Wälder, welche so bestimmt den Charakter des südlichen Europa's bezeichnen. Die Kastanien erscheinen, und große Wälder von Eichen, Nufsbäumen, Buchen und Eschen, und der *Platanus occidentalis* mit blafsgrünem Laube, herrlich von den danebenstehenden dunkeln Gewächsen abstechend, treten mit ungeheurem Umfange auf. In den Wäldern des Missouri, oberhalb St. Louis, kommen dornige Rosen vor, welche bis in die Wipfel der hohen Bäume steigen und dort mit zahllosen hellrothen Blüthen prangen.

In dem genannten Reiseberichte finden wir interessante Mittheilungen über die Vegetation auf der Insel Cuba, welche zuweilen höchst auffallende Veränderungen aufzuweisen hat, die vielleicht durch die große Ueppigkeit der Vegetation zu erklären sein möchten. So wurde daselbst ein *Caïba* (*Bombax Caïba*) beobachtet, welcher über Nacht seines ganzen Laubwerkes beraubt wurde, so daß er am folgenden Morgen ganz blätterlos dastand; dagegen wurde ein anderer, völlig blätterloser Baum der Art beobachtet, welcher sich in 2—3 Tagen mit dem üppigsten Grün bekleidete (l. c. p. 64.).

Auf der Insel Cuba wird der Kaffeebaum sorgfältig unter der Scheere gehalten. Die jungen Pflänzchen läßt man hier im Schatten der Pisange wachsen, bis daß man sie versetzt (l. c. p. 70.). Auch hier wächst die Kokos-Palme unter menschlicher Pflege noch weit entfernt von dem Meere.

Von ganz besonderem Interesse sind die ausgezeichneten Arbeiten, welche Hr. Ritter im 4ten Bande seiner Erdkunde (Berlin 1835) über mehrere indische Kultur-Pflanzen geliefert hat, worin sowohl die geographische Verbreitung derselben, wie der Einfluß auseinandergesetzt wird, welchen der Anbau dieser Gewächse auf den Wohlstand und auf die Kultur der Völker ausübt. Es sind diese Arbeiten ebenfalls in besonderen Abdrücken von dem Herrn Verfasser ausgegeben, und führen die

Aufschrift: Ueber Verbreitung der Dattel- und Kokos-Palme in Indien ¹¹¹⁾; hier wird, aufer der Dattel- und der Kokos-Palme, noch der Fächer-Palme, der stachlichen Elate-Palme, der Betelnufs-Palme, der *Phoenix farinifera*, der Schirm-Palme, der *Corypha umbraculifera* und der *Caryota urens* nach ihren Verbreitungs-Sphären gedacht. Ferner: Ueber die Verbreitung der Pfefferrebe, Banane und Mango in Indien, und Drittens: Ueber Verbreitung von Teak, Sandel und Cardamomen. Es würde schwer sein, von diesen Schriften Auszüge zu liefern, daher wir sie Jedermann zum eigenen Nachlesen empfehlen müssen. Referent selbst hat im vergangenen Jahre ein Buch, unter dem Titel: Grundrifs der Pflanzen-Geographie etc. drucken lassen, welches aber erst im Anfange dieses Jahres erschienen ist, daher es hier noch nicht aufgeführt werden kann. Dieses Buch ist mit einem Anhange versehen, worin Untersuchungen über das Vaterland, die Verbreitung, den Anbau und den Nutzen der vorzüglichsten Kultur-Pflanzen enthalten sind, welche sowohl zur Nahrung, als zur Bequemlichkeit, zum Luxus und zum Handel der Völker dienen und deren Wohlstand begründen helfen. In diesem Anhange habe ich gleichfalls von den meisten jener Kultur-Pflanzen, worüber Hr. Ritter so interessante Berichte erstattet hat, eine kurze Geschichte gegeben, so weit man es in einem Grundrisse einer solchen Wissenschaft vielleicht ausreichend finden möchte, aber, zu meinem größten Nachtheile, habe ich die Arbeiten des Hrn. Ritter nicht mehr benutzen können. Es ist fast unglücklich, welche eine Menge der interessantesten Beobachtungen Hr. Ritter über jene Gegenstände aus der, leider nur zu sehr zerstreuten Literatur über Indien bekannt gemacht hat, welche sonst gewiß größtentheils der gelehrten Welt unbekannt geblieben wären.

Aus Rengger's ¹¹²⁾ Nachlass haben wir sehr interessante Mittheilungen über den Ackerbau in Paraguay erhalten, woraus wir die neuen und weniger bekannten Thatsachen hervorheben. Der Hauptzweig des Paraguay'schen Ackerbaues besteht in der

111) S. Ritter's Erdkunde. IV.

112) Reise nach Paraguay in den Jahren 1818 — 1826. Aarau 1835.

Anpflanzung des Mays, worüber Rengger (l. c. p. 146.) ausführliche Kunde giebt. Man hat in Paraguay mehrere Arten oder vielmehr Spielarten von Mays, indem man bei einigen derselben Uebergänge von der einen in die andere findet. Die Farbe der Maiskörner soll, wie Rengger glaubt, nur von dem Boden abhängen, indem der nämliche Saame Körner von verschiedener Farbe hervorbringt. Im Allgemeinen ist der Mays in Paraguay weifs oder gelb, dann auch veilchenblau, pomeranzengelb oder morgenroth und oft mehrfarbig oder gefleckt, doch zeigen sich die drei letzteren Farben nur bei einzelnen und nicht bei allen Aehren eines ganzen Ackers. Bei dem blauen Mais sind niemals alle Körner einer und derselben Aehre von dieser Farbe.

Bei einigen Spielarten des Mays, welche mit dem weissen Mays übereinstimmen, springen die Körner wie eine Rose auf, so wie man sie mit Fett röstet. Auch findet man daselbst eine Spielart, welche jedoch nicht absichtlich gepflanzt wird, wo jedes einzelne Korn eine vier- bis fünfblättrige Hülle hat.

Eben so häufig als der Mays, werden in Paraguay beide Arten von Manioca gebauet, welche daselbst zwar einheimisch sein möchten, jedoch nirgends im wilden Zustande gefunden werden. Die Manioca-Pflanze wird weder durch Saamen noch durch die knolligen Wurzeln, sondern durch Ableger oder Augen fortgepflanzt. Eine Abart, die Mandiocué, welche in Paraguay gepflanzt wird, treibt grosse, oft über zwei Fufs lange und armdicke Wurzeln, die, roh genossen, einen süßlichen, nicht unangenehmen Geschmack haben, doch erregen sie, sowohl roh als gekocht, eine giftige Wirkung auf den Menschen, welche sich im Hervorrufen von Uebelkeit, Schwindel und Berausung äussert. Die Art, jene Wurzel unschädlich zu machen, ist allgemein bekannt und wird auch in Paraguay auf dieselbe Weise ausgeführt. Die Fasern der geraspelten und ausgewaschenen Wurzeln werden gewöhnlich ausgeworfen. Arme Landleute jedoch sammeln dieselben und trocknen sie in Form von Kugeln oder Kuchen zusammengeballt, um sie dann roh zu verzehren. Es ist auch zu bemerken, dass man in Paraguay zwei Abänderungen der essbaren Manioca-Wurzel antrifft, wovon die eine weifs und die andere hellgelb ist, zwischen denen aber, in Ansehung ihrer Brauchbarkeit, kein Unterschied stattfindet.

Auch bei der Batate, welche in Paraguay gebauet wird, bemerkt man nicht nur Spielarten mit gelbem und mit weißem Fleische, wie sie fast überall zu finden sind, sondern auch solche mit rothen und mit veilchenblauer Farbe.

Unter den Baumwollenstauden, welche in Paraguay gezogen werden, findet man solche, welche eine röthliche Baumwolle geben, die sich nie, wenigstens nicht durch die daselbst gebräuchlichen Mittel, bleicht; und die Saamen dieser mit röthlicher Wolle versehenen Stauden geben wieder röthliche Baumwolle (l. c. p. 465.).

Die *Arachis hypogoea* wird gegenwärtig ebenfalls in sehr großer Menge in Paraguay angebauet, und daselbst wie die Erbsen in Europa gepflanzt. Geröstet schmecken diese Erbsen ähnlich den Mandeln, ja man benützt sie selbst zur Bereitung des Oeles, welches so schön wie Olivenöl ist, doch preßt man die Saamen kalt aus.

Dafs unser Weinstock auch in Paraguay sehr wohl wächst, haben wir schon durch Azara erfahren; seine Angaben hierüber, welche er auf alte Documente stützt, sind jedoch von der Art, dafs sie etwas ungläublich erschienen. Nach Rengger findet man bei den meisten ordentlichen Bauern- und Landhäusern die Rebe angepflanzt, und sie erreicht hier dieselbe Dicke wie in Spanien und Italien. Da die Anpflanzungen aber meistens nicht groß genug sind, so benützt man die Trauben bloß zum Essen. Einige Gutsbesitzer haben in sehr ergiebigen Jahren etwas Wein gepreßt, und ihre Versuche wurden, wenn sie denselben gehörig zu behandeln wußten, immer mit dem besten Erfolge gekrönt. Zu Tapua (etwa 25° südl. Breite) wurde ein Wein bereitet, welcher dem besten Xeres an die Seite gestellt werden konnte. Im Januar sind die Trauben in Paraguay reif und zuweilen blühen einige Stöcke im December zum zweiten Male und geben dann im Mai noch einige Trauben. Die Rebe scheint auch hier am besten zu gedeihen, wenn man sie frei, d. h. mehr natürlich wachsen läßt, und hoffentlich werden die Bewohner von Paraguay diesen Zweig des Ackerbaues sehr bald mit größerem Interesse betreiben, wenn sie nur erst erfahren werden, dafs: „der Weingeist als die feinste und höchste Entwickelung aus der Pflanzenmasse, und der Wein als das voll-

kommenste Getränk zu betrachten ist, weil dieser die Pflanzen-Erzeugnisse in allseitig höchster Entwicklung enthält,“ wie es Hr. Reum in seiner neuen Pflanzen-Physiologie (p. 48.) angegeben hat.

In Bezug auf den Weinbau Brasiliens haben wir in einer Schrift des Hrn. Ackermann ¹¹³⁾, welche uns leider erst vor kurzer Zeit zu Gesicht gekommen ist, sehr gründliche Nachweisungen erhalten, wie überhaupt in dieser Schrift das Ausführlichste und Gründlichste über den Ackerbau in jenem großen und natürlich-reichen Lande zu finden ist, worauf Ref. mit vielem Vergnügen alle Diejenigen aufmerksam macht, welche sich für Gegenstände der Art interessiren, ganz besonders, da er selbst den Verfasser jenes Werkes in Brasilien kennen gelernt hat.

Heut zu Tage hat sich Brasilien noch keines Weinbaues im Großen zu erfreuen; in der Provinz St. Paul hat ein Bodenherr eine große Reben-Plantage errichtet, auch hat man Hrn. Ackermann mitgetheilt, daß man in Minas novas schon ganz große Reben-Anlagen besitze. Daß die Rebe in Brasilien sehr gut gedeihet, ist schon aus alten Nachrichten bewiesen, und Hr. A. hat auch sehr gut die Gründe auseinandergesetzt, daß das Gelingen dieses Zweiges des Ackerbaues in Brasilien ganz und gar keinem Zweifel unterliegen kann, und daß die wenige Lust der Brasilianer hierzu in anderen Ursachen zu suchen sei.

Rengger (l. c. p. 488.) bestätigt die Angabe des Hrn. Aug. St. Hilaire, daß der Thee von Paragua und der Paraguay-Thee von einer und derselben Pflanze kommt; der Unterschied, den man im Geschmacke dieser beiden Theesorten wahrnimmt, hängt lediglich von der Weise ab, wie sie bereitet und aufbewahrt worden sind. Die Pflanze, von welcher der Paraguay-Thee abstammt, ist bekanntlich *Ilex paraguariensis* St. Hilaire; sie gleicht der Gestalt und der Form der Blätter nach dem Pomeranzen-Baume, doch wird sie, völlig ausgewachsen, weit größer und dicker als der Letztere. Die elliptischen Blätter sind aufwärts gerichtet; die kleinen, weißen Blüten stehen traubenförmig beisammen. Die kleineren Zweige werden abgeschnitten und über einem gelinden Feuer leicht geröstet, dann durch Stampfen in etwas verkleinert, damit sich der Thee fest zusammen-

113) Das Kaiserreich Brasilien. Heidelberg 1834. p. 244.

pressen lasse. Er wird in viereckige lederne Säcke, die *Zurrones* oder *Tercios* heißen, und 8 Arrobas fassen, gepackt. Die feinste Sorte des Paraguay-Thee's, welche bloß aus den, in einem hölzernen Mörser gröblich zerstoßenen, vorher gerösteten, Blättern des Baumes besteht, wird *Caa mini* genannt, jetzt aber meines Wissens, wenigstens im Großen, nicht mehr bereitet. Die gemeine Sorte, die nebst den Blättern noch die kleineren Aeste enthält, heißt *hierba de palos* (Holzkraut). Die unächten oder doch vermischten Sorten heißen *Caaguazu*, *Caa vera*, *Aperca caa* und *Caara*, kommen aber jetzt nur noch selten vor.

Der Paraguay-Thee, schlechtweg *Hierba* im Spanischen genannt, darf nicht fein, sondern muß nur gröblich gepulvert werden, sonst verliert das Kraut an Geruch und Geschmack, und man bekommt beim Trinken Staub in den Mund. Ebenso darf das Kraut, wegen der harzigen Theile, welche es enthält, nicht zu sehr geröstet werden. Die Handelsleute prüfen dies, indem sie etwas von der *Hierba* in die Hand nehmen und darauf blasen; fliegt der grössere Theil weg, so halten sie die *Hierba* für zu stark geröstet.

Der *Ilex paraguariensis* pflanzt sich zwar von selbst fort, vorzüglich durch Vögel; indessen werden auch ordentliche *Caa*-Pflanzungen angelegt. Der Saame, der veilchenblau gefärbt ist und dem amerikanischen Pfeffer ähnlich sieht, muß sehr tief gelegt und immer feucht erhalten werden. Erst nach vier Monaten tritt der Keim hervor; die jungen Pflanzen werden reihenweise versetzt und um jeden Baum wird eine Vorrichtung zum Auffangen des Regenwassers angelegt. Nach 3 bis 4 Jahren geben die so gepflanzten Bäume eine ergiebige Blätterernte. Die Blätter fallen im Winter nicht ab und sollen zwei Jahre bedürfen, um völlig reif zu werden, daher man in den *Hierbales* (wie man jene Pflanzungen nennt), da wo man mit Schonung und Vorsicht zu Werke geht, die nämlichen Bäume nur alle zwei bis drei Jahre entblättert.

In 2 Jahren verliert der Paraguay-Thee seinen Geschmack, selbst wenn er in den *Tercios* steinhart zusammengedrückt bleibt; aber der Luft ausgesetzt, ist dies noch früher der Fall. Alt und *fuerte* (stark) geworden, kann er nur noch zur Bereitung der Tinte und zum Schwarzfärben benutzt werden.

Die *Hierba* galt vordem im Handel zu Paraguay, der also ein bloßer Tauschhandel war, als Geld. Ehedem, sagt Rengger, war Villa-Real ein blühender Ort, der mehr Geld in Umlauf setzte als Asuncion, die Hauptstadt von Paraguay. Es ist dies die Folge der großen Stockung, welche der Handel mit der *Hierba* gegenwärtig erlitten hat. Früher wurden jährlich 16—22000 Tercios (200 Pfunde) von diesem Thee aus den Wäldern nach Villa-Real gebracht und hier verkauft.

Ueber die Kultur der Opium-Pflanze in Klein-Asien haben wir durch Hrn. Ch. Texier ¹¹⁴⁾ sehr interessante Nachrichten erhalten. Nicht nur im Paschalick von Kara-Hissar, sondern auch über mehrere der angrenzenden Provinzen erstreckt sich die Kultur der Opium-Pflanze. Die Temperatur in jenen Gegenden, deren Höhe unbekannt ist, scheint mit derjenigen in Corsica, Italien und dem südlichen Frankreich übereinzustimmen; ja oft ist der Boden während des Winters mehrere Monate lang mit Schnee bedeckt.

Im December bearbeitet man den Boden, entweder mit der Haue oder mit dem Pfluge, und läßt sehr breite Furchen zwischen den $3\frac{1}{2}$ Fufs breiten Beeten. Der Mohn wird wie das Getreide gesäet, und mit einer Oka (2,7442 Berl. Pfd.) bedeckt man eine Fläche von 1600 Quadr. Meter. Auch hier wie in Indien werden die Mohnfelder künstlich bewässert, wenn die Natur dazu günstig ist, doch zu Kara-Hissar verläßt man sich allein auf den Regen. Einige Tage nach dem Abfalle der Blumenblätter, macht man in den Mohnkopf Einschutte in horizontaler Richtung, doch nur so tief, daß man nicht das Innere der Kapsel verletzt. Erst am folgenden Morgen sammelt man die Substanz, welche sich aus der ausgelaufenen Milch gebildet hat, die mit dem Trocknen immer brauner wird. In der Gegend von Kara-Hissar werden die Mohnköpfe nur zweimal zum Einsammeln des Opiums benutzt, und sie gaben nur wenige Gran.

Eine Entdeckung, welche in späteren Jahren für den Handel der Engländer von Bedeutung werden wird, ist das Auffinden der ächten Theepflanze in Ober-Assam, worüber Hr. Wallich ¹¹⁵⁾

114) *Sur la culture de l'opium dans le pachalik de Kara-Hissar, dans l'Asie-Mineure.* — *L'Institut* Nr. 95. 1835. p. 70.

115) *Discovery of the genuine tea plant in Upper Assam.* — *Journal of the Asiatic Soc.* Jan. 1835.

einige Mittheilungen gemacht hat. Dafs die Kultur des chinesischen Thee's auch in Awa, dem Reiche der Birmanen, sowie an der östlichsten Grenze von Tübet betrieben wird, war schon früher bekannt, doch das Vorkommen dieser Pflanze in Ober-Assam, innerhalb des Gebietes der Compagnie, in einem Distrikt von Hunderten von Meilen, giebt den besten Beweis, dafs die Kultur dieser Pflanze auf dem Gebiete der Engländer ebenfalls im grössten Maafsstabe betrieben werden kann. Ja man hat schon in den Bergen von Kamun, Sirmare und Gurwhal, zwischen dem oberen Jumna und Ganges, Theepflanzungen angelegt.

Herr Schiffner ¹¹⁶⁾ hat sehr interessante Mittheilungen über das Vorkommen des Veilchenmooses gemacht; diese Pflanze nämlich, welche früher der alten Gattung *Byssus* angehörte, dann den Flechten eingereiht wurde, soll jetzt, wie Hr. Sch. angiebt, insgemein den *Dematium*-Arten zugestellt werden, was aber nicht der Fall ist, und auch durchaus nicht geschehen darf, indem das Gewächs sowohl durch die Struktur, als auch nach den Fruktifikations-Organen, nur allein den Conferven angereiht werden darf, wie dieses Ref. seit dem Jahre 1828 ganz klar nachgewiesen hat ¹¹⁷⁾. Wer gerade nicht Liebhaber neuer, ohne Noth aufgestellter Gattungen ist, der wird das sogenannte Veilchenmoos zur Gattung *Ectocarpus* bringen und es mit dem Beinamen *Jolithus* bezeichnen, womit denn auch *Byssus aurea* L. zusammenfällt.

Dieses Gewächs überzieht auf höheren deutschen Urgebirgen einzelne Steine in Gestalt rother Flecken; mehr oder minder gerieben färbt es sich nicht nur schön saffrangelb ab, sondern verbreitet auch einen süßen, sehr angenehmen, ausdauernden Geruch, der grofse Aehnlichkeit mit dem Geruche der Wurzel von *Iris florentina* hat, was allgemein bekannt ist. Die naturhistorische Verschiedenheit des Veilchenmooses, sagt Hr. Schiffner, und seines Verhaltens hänge von der örtlichen und klimatischen Beschaffenheit der Gegend, wo man es finde, ab. In der Gegend von Altenberg finde man Anfangs in den Gründen der

116) Auszüge aus den Protocollen der Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde in Dresden. Dresden 1834. p. 163.

117) *S. Nova Acta Acad. C. L. C. Tom. XIV. P. II. p. 496.*

vorderen Biela und des rothen oder Geisinger Wassers die Pflanze nur selten, auf einzelnen Steinen, wie einen angehauchten, schmutzig-zimmtbraunen Staub oder Schimmel, ein Flecken von Sechser- bis Groschengröße; weiter oben bei den Städten Altenberg und Geising selbst, gedeiht die Pflanze zwar besser, als in den Thalgründen, aber doch immer noch geringer als in bedeutenderen Höhen, wo ein feuchter Boden mit fließendem Wasser, vielem Schatten und Anhäufung von Rollsteinen verbunden ist. Nirgends wohl dürfte das Veilchenmoos vollkommener zu finden sein, als da, wo die Altenberg-Teplitzer Chaussée zuerst in den Wald kommt, der die lange Gasse und auf Karten auch der Brandfleck genannt wird. Hier liegen die Flechten bis zur Dicke einer Viertellinie, wie ein dünner Lederüberzug in Flecken von 4 und 6 Zoll; Farbe und Duft seien hier, nebst der färbenden Kraft, aufs Höchste potenzirt, und man könne nicht zweifeln, daß hier unter Anwendung eines bindenden Stoffes aus dem Veilchenmoose ein ausgezeichnet schönes Farbmaterial zu gewinnen wäre. Auch am Fuße des kahlen Berges, im Grunde des Heerwassers, zwischen Geising und Zinnwald, in der großen Bünge am Mückenthürmchen in Böhmen, unter den Lugssteinen u. s. w. drängen sich die Steine, welche dieses Veilchenmoos tragen, dagegen sie auf den größeren Höhen, z. B. auf dem Voigtsdorfer Kohlberge, auf den Gipfeln über Zinnwald und den Lugssteinen, auf jenen des Raubnestbusches und des kahlen Berges, wieder seltener werden und spärlichere Flechten-Parthieen tragen.

Gleiches Verhalten zu Oertlichkeit und Klima zeige das Vorkommen des Veilchenmooses auch am Riesengebirge und am oberen Erzgebirge. Am Flinsberger Iserkamme komme es in größter Menge und Vollkommenheit in der mittleren Höhe derjenigen Schrunden vor, welche von den zahlreichen Nebenbächen des Queises in den Kamm gegraben wurden, minder schon am Flinsberger Bade, noch weniger im Dorfe selbst und fast gar nicht auf den Hochflächen der Berge, z. B. des Heufuders und der Tafelfichte. Im oberen Erzgebirge gedeihe diese Pflanze ebenfalls besser in den hochgelegenen Gründen über Steinheidel, bei Steinbach, Wildenthal, Fällbach u. s. f. In Sachsen scheine ihr höchstes Vorkommen nahe unterm Gipfel des Auerberges,

also gegen 3000 Fufs über dem Meere zu sein; es dürfe daher nicht verwundern, daß sie den höchsten Berg der Altenberger Gegend, den gegen 2800 Fufs hohen Kahlen Berg bis zum Gipfel ersteigt. Ihre tiefste Heimath im Obergelbgeirge fand Hr. Sch. südlich von Schneeberg in 1600 Fufs Höhe. Am Riesengebirge reicht es doch noch 150 bis 220 Fufs tiefer herab, und zwar weil die Luft daselbst unter gleicher Breite rauher als in Sachsen sein soll.

Die Herren R. Rohrer und A. Mayer ¹¹⁸⁾ haben ein Verzeichniß der phanerogamen Pflanzen gegeben, welche bis jetzt in Mähren und im Troppauer und Teschner Kreise gefunden worden sind, wodurch die große Uebereinstimmung in der Flora Mährens und Schlesiens, wie es zu vermuthen war, ganz bestätigt wird. Es sind 1486 Phanerogamen aufgeführt, was vermuthen läßt, daß noch eine sehr große Zahl von Pflanzen dieses Landes aufzufinden sein möchte!

Auch für die Kenntniß der Flora Preussens, besonders für Ost-Preussen, sind sehr schätzenswerthe Beiträge erschienen, welche in den Preuss. Provinzialblättern vom Jahre 1835 enthalten sind.

Von dem großartigen Werke des Hrn. Forbes Royle ¹¹⁹⁾ sind, bis zum Ende des Jahres 1835, acht Lieferungen erschienen, und mit der zehnten Lieferung wird dasselbe geschlossen werden. Der außerordentlich großen Menge von neuen That- sachen und Erläuterungen wegen, welche sich in diesem Werke befinden, ist es nicht möglich, dasselbe im Auszuge mitzutheilen, daher wir uns auf eine bloße Inhalts-Anzeige beschränken müssen. Außerordentlich wünschenswerth wäre es aber, daß eine Uebersetzung dieses Werkes, welches sonst, der Theuerung wegen, gewiß sehr selten bleiben möchte, in's Leben träte; ohne die Abbildungen könnte eine solche Uebersetzung äußerst wohlfeil werden.

Außer

118) Vorarbeiten zu einer Flora des Mährischen Gouvernements, oder systematisches Verzeichniß aller in Mähren und in dem K. K. öster. Antheile Schlesiens wildwachsenden, bis jetzt entdeckten Pflanzen. Brünn 1835. 8. 1 Vol.

119) *Illustrations of the Botany and other branches of the natural History of the Himalayan mountains, and of the Flora of Cashmere.*

Aufser der klassischen Einleitung, welche diesem Werke vorangeht und die geographischen Verhältnisse der Vegetation Indiens mit so großer Umsicht darstellt, finden sich bei jeder einzelnen Familie eine sehr große Menge von interessanten Bemerkungen, welche sowohl für die systematische Botanik, als auch für die Pflanzen-Geographie, und für die praktische Seite der Botanik von größter Wichtigkeit sind. Im vorjährigen Berichte konnte Ref. nur die beiden ersten Hefte dieses Werkes anzeigen; hier folgt nun die Inhaltsanzeige der folgenden Hefte:

Part. III. 1834. Enthält die Familien der *Flacourtianae*, *Bixineae*, *Violaceae*, *Droseraceae*, *Polygaleae*, *Pittosporeae*, *Elatineae*, *Caryophyllaceae* (mit einer *Enumeratio* der in Wallich's und Royle's Sammlungen enthaltenen Pflanzen dieser Familie von G. Bentham), *Lineae*, *Malvaceae*, *Bombaceae*, *Byttneriaceae*, *Tiliaceae*, *Hugoniaceae* und *Elaeocarpeae*, sowie die Abbildungen folgender Pflanzen: *Dictamnus himalayanus*, *Evonymus echinata*, *Odina Wodier*, *Thermopsis barbata*, *Edwardsia mollis*, *Uraria lagopoides*, *Astragalus leucocephalus*, *Caragana Gerardiana*, *Genista versicolor*, *Parochetus communis*, *Smithia ciliata*, *Cassia lanceolata*, *Prinsepia utilis*, *Cerasus cornuta*.

Part. IV. 1834. Enthält die Familien der *Dipterocarpeae*, *Ternstroemiaceae*, *Olacineae*, *Aurantiaceae*, *Hypericineae*, *Guttiferae*, *Hippocrateaceae*, *Erythroxyleae*, *Malpighiaceae*, *Acerineae*, *Hippocastaneae*, *Sapindaceae*, begleitet mit folgenden] Abbildungen von *Biebersteinia odora*, *Sieversia elata*, *Dalibardia calycina*, *Potentilla Cautleyana*, *P. pteropoda*, *Sibbaldia purpurea*, *Rosa sericea*, *Rosa Webbiana*, *Lythrum Cashmerianum*, *Myricaria bracteata*, *Conocarpus latifolia*, *Somerila tenera*, *Philadelphus tomentosus*, *Deutzia corymbosa*, *Rhododendron leptodotum*, *Rh. anthopogon*, *Primula rosea*, *P. elliptica*, *Rheum spiciforme*.

Part. V. Januar 1835. Enthält die *Millingtoniaceae*, *Meliaceae*, *Ampelideae*, *Geraniaceae*, *Balsamineae*, *Oxalideae*, *Connaraceae*, *Zygophylleae*, *Rutaceae*, *Diosmeae*, *Zanthoxyleae*, *Simarubeae*, *Ochnaceae*, *Coriariaceae*, *Calyciflorae*, *Celastrineae*, *Rhamnaceae*, *Samydeae*, *Homalineae*, *Chailletiaceae*, *Aquilarineae* (p. 171.), *Terebinthaceae*. Abgebildet sind: *Sedum Saundersiana*, *Potentilla microphylla*, *P. Inglisii*, *Sedum linearifolium*, *S. azureum*, *S. coccineum*, *Saxifraga imbricata*, *S. ciliata*, *S. ramulosa*, *S. stenophylla*, *S. spinulosa*, *Parnassia nubicola*, *Pycnocycla glauca*, *Eriocycla nuda*, *Dolomiaea macrocephala*, *Campanula Cashmeriana*, *Codonopsis rotundifolia*, *Andromeda fastigiata*, *Gaultheria nummularioides*, *G. trichophylla*, *Eremostachys superba*.

Part. VI. April 1835. Enthält die Familien der *Moringeae*, *Leguminosae*, *Rosaceae* (*Prinsepia* nov. gen.), *Granateae*, *Memecyleae*, *Combretaceae*, *Rhizophoreae*, *Onagrariae*, *Halorageae*, *Ceratophylleae*, *Lythriariae*, *Tamariscineae*, *Melastomaceae*, *Alangieae*, *Philadelphaeae*, *Myrtaceae*, und die Abbildungen von: *Aquilaria Agallocha*, *Astragalus Grahamianus*, *Circaea cordata*, *Epilobium laxum*, *Morina Wallichiana*, *Scabiosa speciosa*, *Echinops nivea*, *Cyathidium taraxacifolium*, *Aster angustifolius*, *Calameris flexuosa*, *Galatilla juncea*, *Corvisartia indica*, *Ligalária arnicoides*, *Mulgedium macrorrhizum*, *M. sagittatum*, *Phlomis Cashmeriana*, *Salvia hians*.

Das VIIte Heft haben wir noch nicht erhalten.

Part. VIII. Dec. 1835. Enthält die Familien der *Synanthereae*, *Lobeliaceae*, *Campanulaceae*, *Stylidieae*, *Goodenovieae*, *Epacrideae*, *Vaccinaceae*, *Monotropeae*, *Ericaceae*, *Styraceae*, *Ilicineae*, *Ebenaceae*, *Sapotaeae*, *Myrsineae*, *Oleaceae*, *Jasmineae*, *Potaliaceae*, *Apocynaeae*, *Asclepiadeae*, *Gentianeae*, *Solaneae*, und folgende Pflanzen sind darin abgebildet: *Kohautia coccinea*, *Lonicera bracteata*, *Nardostachys Jata-mansi*, *Thibaudia variegata*, *Gaylussacia serrata*, *Orthanthera viminea*, *Holostemma Brunoniana*, *Ceropegia Wallichii*, *Didymocarpus macrophylla*, *Chirita bifolia*, *Amphicome arguta*, *Pedicularis versicolor*, *Anchusa moltkioides*, *Lantana dubia*, *Gymnandra Cashmeriana*, *Begonia echinata*, *Polygonum vacciniifolium*, *P. Brunonis*, *Aceras angustifolia* (?), *Peristylus goodyeroides*, *Herminium gramineum*, *Cyrtopera flava*, *Dendrobium alpestre*.